

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/008318

International filing date: 25 April 2005 (25.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-272517
Filing date: 17 September 2004 (17.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 9 月 1 7 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 2 7 2 5 1 7

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 2 7 2 5 1 7

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2048160327
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 20/10
G11B 20/12

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 遠間 正真

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 岡田 智之

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 矢羽田 洋

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 角野 眞也

【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100109210
【弁理士】
【氏名又は名称】 新居 広守

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2004-134211
【出願日】 平成16年 4月28日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 049515
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0213583

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

飛び込み再生、可変速再生、あるいは逆再生などの特殊再生時における、符号化ストリームの復号動作を決定するための識別情報と、符号化ストリームとが多重化されたデータからピクチャデータを分離して再生する逆多重化装置であって、

前記多重化データの前記識別情報を取得して解析する識別情報解析手段と、

前記多重化データの前記アクセス情報を取得して解析するアクセス情報解析手段と、

前記特殊再生時には、前記識別情報解析手段における解析結果に基づいて、復号するピクチャを特定するための方法を決定する動作決定手段と、

前記動作決定手段により決定した方法に基づいて、前記特殊再生時に復号するピクチャを決定する復号ピクチャ決定手段と、

前記復号すると決定したピクチャデータを前記アクセス情報に基づいて分離する分離手段と、

前記分離したピクチャデータを復号する復号手段と、

前記復号したデータを表示する表示手段と、

を備えることを特徴とする逆多重化装置。

【請求項 2】

前記動作決定手段は、前記符号化ストリームがランダムアクセス可能な構造をもつと判定された際には、飛び込み再生時にランダムアクセス可能な構造における先頭ピクチャから復号を開始し、ランダムアクセス可能な構造をもたないと判定された場合には、前記符号化ストリームを解析して復号を開始できるピクチャを特定してから復号を開始する、と決定することを特徴とする請求項 1 記載の逆多重化装置。

【請求項 3】

前記動作決定手段は、前記特殊再生時に復号するピクチャを特定するための情報が前記符号化ストリームに含まれると判定された際には、特殊再生時に、前記復号するピクチャを特定するための情報に基づいて復号するピクチャを決定する、と決定することを特徴とする請求項 1 記載の逆多重化装置。

【請求項 4】

飛び込み再生、可変速再生、あるいは逆再生などの特殊再生時における、符号化ストリームの復号動作を決定するための識別情報と、符号化ストリームとが多重化されたデータからピクチャデータを分離して再生する逆多重化方法であって、

前記多重化データの前記識別情報を取得して解析する識別情報解析ステップと、

前記多重化データの前記アクセス情報を取得して解析するアクセス情報解析ステップと、

、

前記特殊再生時には、前記識別情報解析手段における解析結果に基づいて、復号するピクチャを特定するための方法を決定する動作決定ステップと、

前記動作決定手段により決定した方法に基づいて、前記特殊再生時に復号するピクチャを決定する復号ピクチャ決定ステップと、

前記復号すると決定したピクチャデータを前記アクセス情報に基づいて分離する分離ステップと、

前記分離したピクチャデータを復号する復号ステップと、

前記復号したデータを表示する表示ステップと、

を備えることを特徴とする逆多重化方法。

【請求項 5】

少なくとも動画像の符号化データを多重化したストリームとその管理情報とを記録した情報記録媒体であって、前記管理情報は前記ストリーム内の動画像の再生時刻情報、サイズ情報、およびストリーム内での開始アドレス情報とを記録し、

前記動画像の符号化データにおいては、復号装置において復号済みピクチャを蓄積するためのバッファに格納されるピクチャを指定する管理コマンドを含めることができ、

特定のピクチャを復号することにより早送りなどの特殊再生を実現する際にスキップさ

れるピクチャにおいて、前記管理コマンドが含まれる際には、前記スキップされるピクチャよりも復号順が後であり、前記特殊再生時に復号されるピクチャにおいて前記管理コマンドが再送されることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 6】

前記管理コマンドは、前記スキップされるピクチャよりも復号順が後であり、前記特殊再生時に復号されるピクチャのうち、復号順が最も早いピクチャにおいて再送されることを特徴とする請求項 5 記載の情報記録媒体。

【請求項 7】

前記特定のピクチャは、画面内参照ピクチャ（Iピクチャ）、あるいは単方向画面間参照ピクチャ（Pピクチャ）であることを特徴とする請求項 5 記載の情報記録媒体。

【請求項 8】

前記特定のピクチャは、指定されたPピクチャを復号する際に復号が必須であるIピクチャ、あるいはPピクチャであることを特徴とする請求項 5 記載の情報記録媒体。

【請求項 9】

前記管理情報、あるいは前記動画像の符号化データ内に、前記特殊再生時に復号されるピクチャにおいて前記管理コマンドが再送されることを保証するフラグを含むことを特徴とする請求項 5 記載の情報記録媒体。

【請求項 10】

動画像を符号化する符号化装置であって、

復号装置において復号済みピクチャを蓄積するためのバッファに格納されるピクチャを指定する管理コマンドが所定のピクチャに含まれ、

前記所定のピクチャの復号が、早送りなどの特殊再生時にスキップできる際には、

前記所定のピクチャよりも復号順が後で、前記特殊再生時に必ず復号されるピクチャにおいて、前記管理コマンドを再送することを特徴とする符号化装置。

【請求項 11】

請求項 5 記載の情報記録媒体に格納された動画像データを復号する復号装置であって、

早送りなどの特殊再生時には、復号するピクチャに前記再送された管理コマンドが含まれるかどうか判定し、

前記再送された管理コマンドが含まれる際には、管理コマンドを解析し、前記バッファに格納されるピクチャを決定することを特徴とする復号装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多重化装置および逆多重化装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画像あるいは音声の多重化データにおいて、ランダムアクセス、可変速再生、あるいは逆再生など特殊再生時の動作を決定する際に有効な補助情報を、管理情報、あるいは符号化ストリームに格納した多重化データを作成する多重化装置、および前記多重化データから動画像あるいは音声データを分離して再生する分離装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、音声、画像、その他の画素値を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段がマルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来の情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

【0003】

ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、音声の場合1秒当たり64Kbits（電話品質）、さらに動画については1秒当たり100Mbits（現行テレビ受信品質）以上の情報量が必要となり、上記情報メディアでその膨大な情報をデジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、64Kbit/s～1.5Mbits/sの伝送速度を持つサービス総合デジタル網（ISDN：Integrated Services Digital Network）によってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのままISDNで送ることは不可能である。

【0004】

そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU-T（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）で勧告されたH.261やH.263規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG-1規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用CD（コンパクト・ディスク）に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。ここで、MPEG（Moving Picture Experts Group）とは、ISO/IEC（国際標準化機構 国際電気標準会議）で標準化された動画像信号圧縮の国際規格であり、MPEG-1は、動画像信号を1.5Mbpsまで、つまりテレビ信号の情報を約100分の1にまで圧縮する規格である。また、MPEG-1規格では対象とする品質を伝送速度が主として約1.5Mbpsで実現できる程度の中程度の品質としたことから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化されたMPEG-2では、動画像信号を2～15MbpsでTV放送品質を実現する。さらに現状では、MPEG-1、MPEG-2と標準化を進めてきた作業グループ（ISO/IEC JTC1/SC29/WG11）によって、MPEG-1、MPEG-2を上回る圧縮率を達成し、更に物体単位で符号化・復号・操作を可能とし、マルチメディア時代に必要な新しい機能を実現するMPEG-4が規格化された。MPEG-4では、当初、低ビットレートの符号化方法の標準化を目指して進められたが、現在はインタレース画像も含む高ビットレートも含む、より汎用的な符号化に拡張されている。その後、ISO/IECとITU-Tが共同でより高圧縮率の次世代画像符号化方式として、MPEG-4 AVC（Advanced Video Coding）が標準化され、次世代の光ディスク関連機器、あるいは携帯端末向けの放送などで使用される見込みである。

【0005】

一般に動画像の符号化では、時間方向および空間方向の冗長性を削減することによって情報量の圧縮を行う。そこで時間的な冗長性の削減を目的とする画面間予測符号化では、前方または後方のピクチャを参照してブロック単位で動きの検出および予測画像の作成を行い、得られた予測画像と符号化対象ピクチャとの差分値に対して符号化を行う。ここで、ピクチャとは1枚の画面を表す用語であり、プログレッシブ画像ではフレームを意味し

、インタレース画像ではフレームもしくはフィールドを意味する。ここで、インタレース画像とは、1つのフレームが時刻の異なる2つのフィールドから構成される画像である。インタレース画像の符号化や復号処理においては、1つのフレームをフレームのまま処理したり、2つのフィールドとして処理したり、フレーム内のブロック毎にフレーム構造またはフィールド構造として処理したりすることができる。

【0006】

参照画像を持たず画面内予測符号化を行うものをIピクチャと呼ぶ。また、1枚のピクチャのみを参照し画面間予測符号化を行うものをPピクチャと呼ぶ。また、同時に2枚のピクチャを参照して画面間予測符号化を行うことのできるものをBピクチャと呼ぶ。Bピクチャは表示時間が前方もしくは後方から任意の組み合わせとして2枚のピクチャを参照することが可能である。参照画像（参照ピクチャ）は符号化および復号の基本単位であるブロックごとに指定することができるが、符号化を行ったビットストリーム中に先に記述される方の参照ピクチャを第1参照ピクチャ、後に記述される方を第2参照ピクチャとして区別する。ただし、これらのピクチャを符号化および復号する場合の条件として、参照するピクチャが既に符号化および復号されている必要がある。

【0007】

図19は、従来のMPEG2のストリームの構成図である。図19に示すようにMPEG2のストリームは以下のような階層構造を有している。ストリーム（Stream）は複数のグループ・オブ・ピクチャ（Group Of Picture）から構成されており、これを符号化処理の基本単位とすることで動画像の編集やランダムアクセスが可能になっている。グループ・オブ・ピクチャは、複数のピクチャから構成され、各ピクチャは、Iピクチャ、Pピクチャ又はBピクチャがある。ストリーム、GOPおよびピクチャはさらにそれぞれの単位の区切りを示す同期信号（sync）と当該単位に共通のデータであるヘッダ（header）から構成されている。

【0008】

図20は、MPEG-2で使用されているピクチャ間の予測構造例である。同図で斜線をつけたピクチャは他のピクチャから参照されるピクチャである。図20（a）に示すように、MPEG-2ではPピクチャ（P0、P6、P9、P12、P15）は表示時刻が直前1枚のIピクチャもしくはPピクチャのみ参照した予測符号化が可能である。また、Bピクチャ（B1、B2、B4、B5、B7、B8、B10、B11、B13、B14、B16、B17、B19、B20）は表示時刻が直前1枚と直後1枚のIピクチャもしくはPピクチャを参照した予測符号化が可能である。更に、ストリームに配置される順序も決まっており、IピクチャおよびPピクチャは表示時刻の順序、Bピクチャは直後に表示されるIピクチャもしくはPピクチャの直後に配置される。GOP構造としては、例えば、図20（b）に示すように、I3からB14までのピクチャをまとめて1つのGOPとすることができる。

【0009】

図21は、MPEG4 AVCのストリームの構成図である。MPEG4 AVCではGOPに相当する概念は無いため、後述するパラメータセットの配置方法やピクチャの予測構造を制約しない場合には、ランダムアクセス時にはピクチャデータを順に解析して復号が開始できるピクチャを検索する必要がある。しかしながら、他のピクチャに依存せずに復号できる特別なピクチャ単位でデータを分割すればGOPに相当するランダムアクセス可能な単位が構成することは可能である。このように分割した単位をランダムアクセス単位 RAUと呼び、ランダムアクセス単位 RAUから構成されるストリームを、ランダムアクセス構造をもつストリームと呼ぶことにする。

【0010】

ここで、ストリームを扱う際の基本単位であるアクセスユニット（以降、AUと呼ぶ。）について説明する。AUとは、1ピクチャ分の符号化データを格納する単位であり、パラメータセットや、スライスデータなどを含む。パラメータセットは各ピクチャのヘッダに相当するデータであるピクチャパラメータセットPPSとMPEG-2のGOP以上の単位のヘッダに相当するシーケンスパラメータセットSPSがある。シーケンスパラメータセットSPSには、最大参照可能ピクチャ数、画像サイズ等が含まれており、ピクチャパラメータセットPPSに

は、可変長符号化のタイプ（ハフマン符号化と算術符号化の切替）、量子化ステップの初期値、参照ピクチャ数等が含まれている。各ピクチャには前記ピクチャパラメータセットPPSおよびシーケンスパラメータセットSPSの何れを参照するかを示す識別子が付与される。

【0011】

MPEG-4 AVCにおけるIピクチャには、IDR（Instantaneous Decoder Refresh）ピクチャと、IDRピクチャではないIピクチャの2種類がある。IDRピクチャとは、復号順でIDRピクチャより後の全ピクチャを、復号順でIDRピクチャより前のピクチャを参照することなしに復号することのできるIピクチャであり、MPEG-2のclosed GOPの先頭Iピクチャに相当する。IDRではないIピクチャにおいては、復号順でIピクチャより後のピクチャが、復号順で当該Iピクチャより前のピクチャを参照してもよい。ここで、IDRピクチャとIピクチャは、それぞれIDRスライスとIスライスのみから構成されるピクチャ、PピクチャはPスライスあるいはIスライスから構成されるピクチャ、BピクチャはBスライス、Pスライス、あるいはIスライスから構成されるピクチャを指すものとする。

【0012】

MPEG-4 AVCにおけるAUには、ピクチャの復号に必須のデータに加えて、スライスデータの復号に必須でないSEI（Supplemental Enhancement Information）と呼ばれる補助情報や、AUの境界情報なども含めることができる。パラメータセット、スライスデータ、SEIなどのデータは、全てNAL（Network Adaptation Layer）ユニットNALUに格納される。NALユニットは、ヘッダとペイロードから構成され、ヘッダには、ペイロードに格納されるデータのタイプ（以降、NALユニットタイプと呼ぶ）を示すフィールドなどが含まれる。NALユニットタイプは、スライスやSEIなどデータの種別別に値が規定されており、NALユニットタイプを参照することにより、NALユニットに格納されるデータの種別を特定できる。SEIのNALユニットには、1以上のSEIメッセージを格納することができる。SEIメッセージもヘッダとペイロードから構成され、ペイロードに格納される情報の種別は、ヘッダにおいて示されるSEIメッセージのタイプにより識別される。以降で、AUを復号するとは、AUにおけるピクチャデータを復号することを示し、AUを表示するとは、AUにおけるピクチャデータの復号結果を表示することを示すとする。

【0013】

さらに、MPEG-4 AVCではPピクチャのAUからBピクチャのAUを参照することも可能になっており、図22に示すように、PピクチャのAU（P7）がBピクチャのAU（B2）を参照することもできる。このとき、IピクチャとPピクチャのAUのみを表示して高速再生するには、I0、B2、P4、およびP7を復号しなければならない。このように、可変速再生や逆再生時には、復号が必要なAUを予め決定することができないため、結局全てのAUを復号しなければならない。ただし、可変速再生や逆再生時に復号が必要なAUを示す補助情報をストリーム内に格納することにより、前記補助情報を参照して復号するAUを決定することもできる。これらの補助情報を、特再情報と呼ぶことにする。また、PピクチャのAUはBピクチャのAUを参照しないなど予測構造に予め制約が設けられていれば、IピクチャとPピクチャのAUのみを復号して表示することができる。さらに、IピクチャとPピクチャのAUについては、復号順と表示順が一致することにすれば、ストリーム内のIピクチャとPピクチャのAUを順に復号して表示できる。

【0014】

図23は、従来の多重化装置の構成を示すブロック図である。

多重化装置17は、映像データを入力してMPEG-4 AVCのストリームに符号化し、符号化データについての管理情報を作成したうえで、前記符号化データと管理情報とを多重化して記録する多重化装置であり、ストリーム属性決定手段11、符号化手段12、管理情報作成手段13、多重化手段15、および記録手段16とから構成される。

【0015】

ストリーム属性決定手段11は、MPEG-4 AVCを符号化する際の符号化パラメータ、および特殊再生に関連した制約事項を決定し、これらを属性情報TYPEとして符号化手段12に出力

する。ここで、特殊再生に関連した制約事項とは、MPEG-4 AVCのストリームにおいてランダムアクセス単位を構成するための制約を適用するかどうか、可変速再生や逆再生時に復号するAUを示す情報をストリームに含めるかどうか、あるいは、AU間の予測構造を制約するかどうかを示す情報を含む。符号化手段12は、属性情報TYPEに基づいて、入力された映像データをMPEG-4 AVCのストリームに符号化し、符号化データを多重化手段15に出力するとともに、ストリームにおけるアクセス情報を一般管理情報作成手段14に出力する。ここで、アクセス情報は、ストリームにアクセスする際の基本単位であるアクセス単位の情報を指し、アクセス単位の先頭AUの開始アドレスやサイズ、および表示時刻などを含む。ストリーム属性決定手段11は、さらに、圧縮方式や解像度など、管理情報の作成に必要な情報を一般管理情報として一般管理情報作成手段14に出力する。管理情報作成手段13は、管理情報を作成するものであり、一般管理情報作成手段14のみから構成される。一般管理情報作成手段14は、アクセス情報と一般管理情報とから、ストリームにアクセスする際に参照されるテーブルデータ、および圧縮方式などの属性情報を格納したテーブルデータを作成し、管理情報INFOとして多重化手段15に出力する。多重化手段15は、符号化データと管理情報INFOとを多重化して多重化データを作成し、記録手段16に出力する。記録手段16は、多重化手段15から入力された多重化データを光ディスク、ハードディスク、あるいはメモリなどの記録媒体に記録する。

【0016】

図24は、従来の逆多重化装置の構成を示すブロック図である。

逆多重化装置27は、外部から入力された特殊再生の命令に従って、MPEG4 AVCのストリームが管理情報と共に記録された光ディスクからMPEG AVCのAUデータを分離、復号して表示する逆多重化装置であり、管理情報解析手段21、復号・表示AU決定手段23、AU分離手段24、復号手段25、および表示手段26とから構成される。

【0017】

管理情報解析手段21は、一般管理情報解析手段22のみから構成される。一般管理情報解析手段22には、可変速再生、逆再生、あるいは飛び込み再生などの特殊再生を行うように指示する特再指示信号が入力される。一般管理情報解析手段22は、特再指示信号が入力されると、多重化データの管理情報からアクセス情報ACSを取得して解析し、復号あるいは表示を開始するAUが含まれるアクセス単位のアドレス情報などを含むアクセス先情報を取得し、AU分離手段24に通知する。AU分離手段24は、アクセス単位を構成するAUを解析して、復号および表示するAUについての情報を含む特再情報TRKを取得し、復号・表示AU決定手段に出力する。復号・表示AU決定手段は、予め定められたルールに基づいて復号、および表示するAUを決定し、復号するAUの識別情報をAU分離手段24に、表示するAUの識別情報を表示手段26にそれぞれ通知する。AU分離手段24は、復号するAUのデータをアクセス先情報に基づいて分離し、復号手段25に出力する。復号手段25は、入力されたAUデータを復号して表示手段26に出力し、表示手段26は、表示AU情報により表示することが示されるAUを選択して表示する。

【特許文献1】特開2003-18549号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

従来の多重化装置により作成した多重化データには、MPEG4 AVCストリームがランダムアクセス構造をもつか、あるいは特再情報を含むかどうかを示す情報がなかった。このため、前記多重化データを再生する従来の逆多重化装置では、ストリームの構造に応じた復号、あるいは表示動作を行うことができないという課題があった。

【0019】

図25は、MPEG4 AVCストリームにおいて、管理情報によりアクセス情報が示される単位を示す。各アクセス単位は15個のAUから構成され、アクセス情報にはアクセス単位の先頭AUの開始アドレス、表示時刻などの情報が示される。ここで、ストリームがランダムアクセス構造をもたないとし、2番目のアクセス単位の3番目のAU(AU17)が、1番目のアクセ

ス単位の先頭AU（AU 0）を参照する。いま、ユーザにより、2番目のアクセス単位の先頭から再生するように指示されたとすると、AU 17を復号するにはAU 0を復号する必要があるため、結局、1番目のアクセス単位の先頭から復号を開始しなければならない。さらに、任意のAUにおいて、当該AUおよび以降のAUが復号できることを保証するためには、直前のIDRピクチャのAUから復号を開始する必要がある。一方、アクセス単位における先頭AUと、MPEG4 AVCのランダムアクセス単位における先頭AUとが一致する場合には、ストリームの途中のアクセス単位から再生を開始する場合にも、当該アクセス単位の先頭AUから復号を開始すればよい。しかしながら、従来の逆多重化装置では、ストリームがランダムアクセス構造をもつかどうか判別することができなかったため、ランダムアクセス構造をもつストリームを再生する際にも、ランダムアクセス構造をもたない場合と同様の復号動作をしていた結果、復号にかかる処理量が増大し、特殊再生の機能が制約されていた。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明は、以上の課題を解決するためになされたものである。

本発明の請求項1にかかる逆多重化装置は、飛び込み再生、可変速再生、あるいは逆再生などの特殊再生時における、符号化ストリームの復号動作を決定するための識別情報と、符号化ストリームとが多重化されたデータからピクチャデータを分離して再生する逆多重化装置であって、前記多重化データの前記識別情報を取得して解析する識別情報解析手段と、前記多重化データの前記アクセス情報を取得して解析するアクセス情報解析手段と、前記特殊再生時には、前記識別情報解析手段における解析結果に基づいて、復号するピクチャを特定するための方法を決定する動作決定手段と、前記動作決定手段により決定した方法に基づいて、前記特殊再生時に復号するピクチャを決定する復号ピクチャ決定手段と、前記復号すると決定したピクチャデータを前記アクセス情報に基づいて分離する分離手段と、前記分離したピクチャデータを復号する復号手段と、前記復号したデータを表示する表示手段と、を備えることを特徴とする。

【0021】

本発明の請求項2にかかる逆多重化装置は、請求項1記載の逆多重化装置であって、前記動作決定手段は、前記符号化ストリームがランダムアクセス可能な構造をもつと判定された際には、飛び込み再生時にランダムアクセス可能な構造における先頭ピクチャから復号を開始し、ランダムアクセス可能な構造をもたないと判定された場合には、前記符号化ストリームを解析して復号を開始できるピクチャを特定してから復号を開始する、と決定することを特徴とする。

【0022】

本発明の請求項3にかかる逆多重化装置は、請求項1記載の逆多重化装置であって、前記動作決定手段は、前記特殊再生時に復号するピクチャを特定するための情報が前記符号化ストリームに含まれると判定された際には、特殊再生時に、前記復号するピクチャを特定するための情報に基づいて復号するピクチャを決定する、と決定することを特徴とする。

【0023】

本発明の請求項4にかかる逆多重化方法は、飛び込み再生、可変速再生、あるいは逆再生などの特殊再生時における、符号化ストリームの復号動作を決定するための識別情報と、符号化ストリームとが多重化されたデータからピクチャデータを分離して再生する逆多重化方法であって、前記多重化データの前記識別情報を取得して解析する識別情報解析ステップと、前記多重化データの前記アクセス情報を取得して解析するアクセス情報解析ステップと、前記特殊再生時には、前記識別情報解析手段における解析結果に基づいて、復号するピクチャを特定するための方法を決定する動作決定ステップと、前記動作決定手段により決定した方法に基づいて、前記特殊再生時に復号するピクチャを決定する復号ピクチャ決定ステップと、前記復号すると決定したピクチャデータを前記アクセス情報に基づいて分離する分離ステップと、前記分離したピクチャデータを復号する復号ステップと、前記復号したデータを表示する表示ステップと、を備えることを特徴とする。

【0024】

本発明の請求項5にかかる情報記録媒体は、少なくとも動画像の符号化データを多重化したストリームとその管理情報とを記録した情報記録媒体であって、前記管理情報は前記ストリーム内の動画像の再生時刻情報、サイズ情報、およびストリーム内での開始アドレス情報とを記録し、前記動画像の符号化データにおいては、復号装置において復号済みピクチャを蓄積するためのバッファに格納されるピクチャを指定する管理コマンドを含めることができ、特定のピクチャを復号することにより早送りなどの特殊再生を実現する際にスキップされるピクチャにおいて、前記管理コマンドが含まれる際には、前記スキップされるピクチャよりも復号順が後であり、前記特殊再生時に復号されるピクチャにおいて前記管理コマンドが再送されることを特徴とする。

【0025】

本発明の請求項6にかかる情報記録媒体は、請求項5記載の情報記録媒体であって、前記管理コマンドは、前記スキップされるピクチャよりも復号順が後であり、前記特殊再生時に復号されるピクチャのうち、復号順が最も早いピクチャにおいて再送されることを特徴とする。

【0026】

本発明の請求項7にかかる情報記録媒体は、請求項5記載の情報記録媒体であって、前記特定のピクチャは、画面内参照ピクチャ（Iピクチャ）、あるいは単方向画面間参照ピクチャ（Pピクチャ）であることを特徴とする。

【0027】

本発明の請求項8にかかる情報記録媒体は、請求項5記載の情報記録媒体であって、前記特定のピクチャは、指定されたPピクチャを復号する際に復号が必須であるIピクチャ、あるいはPピクチャであることを特徴とする。

【0028】

本発明の請求項9にかかる情報記録媒体は、請求項5記載の情報記録媒体であって、前記管理情報、あるいは前記動画像の符号化データ内に、前記特殊再生時に復号されるピクチャにおいて前記管理コマンドが再送されることを保証するフラグを含むことを特徴とする。

【0029】

本発明の請求項10にかかる符号化装置は、動画像を符号化する符号化装置であって、復号装置において復号済みピクチャを蓄積するためのバッファに格納されるピクチャを指定する管理コマンドが所定のピクチャに含まれ、前記所定のピクチャの復号が、早送りなどの特殊再生時にスキップできる際には、前記所定のピクチャよりも復号順が後で、前記特殊再生時に必ず復号されるピクチャにおいて、前記管理コマンドを再送することを特徴とする。

【0030】

本発明の請求項11にかかる復号装置は、請求項5記載の情報記録媒体に格納された動画像データを復号する復号装置であって、早送りなどの特殊再生時には、復号するピクチャに前記再送された管理コマンドが含まれるかどうか判定し、前記再送された管理コマンドが含まれる際には、管理コマンドを解析し、前記バッファに格納されるピクチャを決定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0031】

以上のように、本発明によれば、MPEG-4 AVCのストリームがランダムアクセス構造をもつか、あるいはストリーム内に特殊再生時の復号、表示動作を決定するための補助情報に基づいて特殊再生時の復号動作を決定できるため、ストリームの構造に適した特殊再生動作を行う逆多重化装置を容易に実現することができ、その実用的価値が高い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

（実施の形態１）

図１は、本発明の多重化装置の構成を示すブロック図である。

【００３３】

多重化装置３５は、映像データを入力してMPEG-4 AVCのストリームに符号化し、ストリームを構成するAUへのアクセス情報、および特殊再生時の動作を決定するための補助情報を含む管理情報を、ストリームと共に多重化して記録する多重化装置であり、ストリーム属性決定手段１１、符号化手段１２、管理情報作成手段３２、多重化手段３４、および記録手段１６とから構成される。図２３の従来の多重化装置の手段と同じ動作をする手段については同一の記号を付し、説明を省略する。なお、符号化方式はMPEG-4 AVCに限らず、MPEG-2 VideoやMPEG-4 Videoなど他の方式であってもよい。

【００３４】

ストリーム属性決定手段１１は、MPEG-4 AVCを符号化する際の符号化パラメータ、および特殊再生に関連した制約事項を決定し、これらを属性情報TYPEとして符号化手段１２と再生支援情報作成手段３３に出力する。ここで、特殊再生に関連した制約事項とは、MPEG-4 AVCのストリームにおいてランダムアクセス単位を構成するための制約を適用するかどうか、可変速再生や逆再生時に復号、あるいは表示するAUを示す情報をストリームに含めるかどうか、あるいは、AU間の予測構造を制約するかどうかを示す情報を含む。再生支援情報作成手段３３は、前記入力された属性情報TYPEに基づいて、ランダムアクセス構造をもつかどうかなどを示す支援情報HLPを作成し、多重化手段３４に出力する。多重化手段３４は、符号化手段１２から入力された符号化データ、管理情報INFO、および支援情報HLPを多重化して多重化データを作成し、記録手段１６に出力する。なお、符号化手段１２においては、MPEG-4 AVCのストリームをMPEG-2 TS（トランスポートストリーム）や、PS（プログラムストリーム）などにパケット化してから出力してもよい。あるいはまた、BDなどのアプリケーションにより規定された方式でパケット化してもよい。

【００３５】

図２は、支援情報HLPにより示される情報の例を示す。支援情報HLPは、図２（ａ）のようにストリームについての情報を直接示す方法と、図２（ｂ）のようにストリームが特定のアプリケーション規格により規定された制約を満たすかどうかを示す方法とがある。図２（ａ）では、ストリームの情報として、以下を示す。

- ・ストリームがランダムアクセス構造をもつかどうか
- ・AUに格納されるピクチャ間の予測構造に制約があるかどうか
- ・特殊再生時に復号するAU、あるいは表示するAUを示す情報があるかどうか

ここで、特殊再生時に復号、あるいは表示するAUの情報は、復号あるいは表示するAUを直接示すものであってもよいし、復号あるいは表示する際の優先度を示すものでもよい。例えば、ランダムアクセス単位毎に復号、あるいは表示するAUを示す情報が、アプリケーションにより規定された特別なタイプをもつNALユニットに格納されることを示すことができる。なお、ランダムアクセス単位を構成するAU間の予測構造を示す情報があるかどうかを示してもよい。また、特殊再生時に復号、あるいは表示するAUの情報は、１つ以上のランダムアクセス単位毎にまとめて付加されるものであってもよいし、ランダムアクセス単位を構成するAU毎に付加されるものであってもよい。

【００３６】

さらに、復号あるいは表示するAUを示す情報が特別なタイプをもつNALユニットに格納される際には、当該NALユニットのNALユニットタイプを示してもよい。図３の例では、支援情報HLPにおいて、NALユニットタイプが０であるNALユニットに特殊再生時に復号あるいは表示するAUについての情報が含まれる。このとき、ストリームのAUデータからNALユニットタイプが０であるNALユニットを分離することにより、特殊再生に関する情報を取得できる。

【００３７】

また、予測構造の制約としては、予め定められた１以上の制約事項を満たすかどうかを示してもよいし、以下のような個別の制約を満たすかどうかをそれぞれ示してもよい。

- ・IピクチャとPピクチャのAUについては、復号順と表示順が一致する。
- ・PピクチャのAUはBピクチャのAUを参照しない。
- ・表示順がランダムアクセス単位の先頭AUよりも後のAUは、当該ランダムアクセス単位に含まれるAUのみを参照する。
- ・各AUは、復号順で前後最大N個のAUしか参照できない。このとき、AUは参照AU、あるいは全てのAU毎にカウントするものとし、Nの値を支援情報HLPにおいて示してもよい。

【0038】

なお、MPEG-4 AVCでは、画質向上のために、参照用のピクチャとしては復号後にブロック歪みを除去するためのフィルタ処理（デブロック処理）を施した画像を使用し、表示用としてはデブロック処理を施す前の画像を使用することができる。このとき、画像復号装置ではデブロック処理を施す前後の画像データを保持しておく必要がある。そこで、デブロック処理を施す前の画像を表示用として保持しておく必要があるかどうかを示す情報を支援情報HLPに格納してもよい。

【0039】

なお、支援情報HLPとしては、上記の情報を全て含めてもよいし、一部を含むことにしてもよい。また、予測構造の制約がない場合にのみ特殊再生情報の有無についての情報を含めるなど、予め定めた条件に基づいて、必要な情報を含めてもよい。

【0040】

また、上記以外の情報を支援情報 HLPに含めてもよい。

図2（b）では、ストリームの構造に関する情報を直接示すのではなく、ストリームがBD-ROM（Blu-ray Disk）規格や、HD（High Definition）の高精細な画像をDVDに格納するための規格であるHD DVD規格により定められたストリーム構造に関する制約を満たすかどうかを示すものである。また、BD-ROMなどのアプリケーション規格において、ストリームの構造の制約について複数のモードが規定されている際には、どのモードが適用されているかを示す情報を格納してもよい。例えば、モード1は全く制約なし、モード2はランダムアクセス構造をもち、特殊再生時に復号するAUを特定するための情報がストリームに含まれる、などの使い方ができる。なお、ダウンロードやストリーミングなどの通信サービス、あるいは放送規格において定められた制約を満たすかどうか示してもよい。

【0041】

なお、図2（a）と図2（b）に示される情報を両方とも示すこととしてもよい。また、ストリームが特定のアプリケーション規格における制約を満たすことが既知である際に、アプリケーション規格を満たすかどうかを示すのではなく、アプリケーション規格における制約を、図2（a）のようにストリーム構造を直接記述する方式に変換して格納してもよい。

【0042】

なお、支援情報HLPにより示される情報がストリームの途中で変化する際には、各区間の情報をそれぞれ格納してもよい。例えば、複数の異なるストリームを編集してつなぎ合わせたような場合に、編集後のストリームでは途中で支援情報HLPが変化することがあるため、支援情報HLPの内容も切り替える。

【0043】

なお、特殊再生時に復号あるいは表示するAUを示す情報は管理情報として格納されていてもよい。

【0044】

図4は、多重化装置35の動作を示すフローチャートである。ステップs11では、ユーザ設定、あるいは予め定められた条件に基づいて属性情報 TYPEを決定する。ステップs12では、属性情報 TYPEに基づいてストリームを符号化し、ステップs13では属性情報 TYPEに基づいて支援情報 HLPを作成する。続いて、ステップs14では前記符号化されたストリームのアクセス単位毎にアクセス情報を作成し、他の必要な情報と合わせて管理情報INFOを作成する。ステップs15では、ストリーム、支援情報 HLP、および管理情報 INFOを多重化し、ステップs16において前記多重化された多重化データを記録する。なお、ステップs13は

ステップs12の前に行ってもよいし、ステップs14の後に行ってもよい。

【0045】

(実施の形態2)

図5は、本発明の第2の多重化装置の構成を示すブロック図である。

多重化装置43は、図示しないサーバから配信されるパケット化された符号化ストリームを受信し、ストリームを構成するAUへのアクセス情報などを含む一般管理情報、および特殊再生時の動作を決定するための補助情報をストリームと共に多重化して記録する多重化装置であり、ストリーム属性取得手段41、ストリーム受信手段42、管理情報作成手段32、多重化手段34、および記録手段16とから構成される。実施の形態1の多重化装置の各手段と同じ動作をする手段については同一の記号を付し、説明を省略する。

【0046】

ストリーム属性取得手段41は、ストリームとは別途取得したストリーム情報に基づいて属性情報 TYPEを作成し、再生支援情報作成手段33に出力する。ここで、ストリーム情報は、MPEG-4 AVCのストリームにおいてランダムアクセス単位を構成するための制約を適用するかどうか、可変速再生や逆再生時に復号、あるいは表示するAUを示す情報をストリームに含めるかどうか、あるいは、AU間の予測構造を制約するかどうかなど、特殊再生に関連した情報を含む。ストリーム受信手段は、MPEG-2 TS (Transport Stream) やRTP (Real-time Transmission Protocol) によりパケット化されたMPEG-4 AVCのストリームを受信し、受信ストリームを記録用ストリームとして多重化手段34に出力するとともに、アクセス情報を一般管理情報作成手段14に出力する。

【0047】

なお、TSパケットやRTPパケットなどをパケットロスの発生する環境で受信した際には、パケットロスによりストリーム内のデータが欠落していることを示す情報、データが欠落している場合にエラー隠置処理を行う場合には、その旨を示す情報を支援情報としてHLPに格納してもよい。データの欠落を示す情報としては、ストリームのデータが欠落しているかどうかを示すフラグ情報、あるいは欠落部分を通知するためにストリーム内に特別なエラー通知コードを挿入することを示す情報、あるいはまた、挿入されるエラー通知コードの識別情報を示すことができる。

【0048】

(実施の形態3)

図5は、本発明の逆多重化装置の構成を示すブロック図である。

【0049】

逆多重化装置55は、実施の形態1および実施の形態2の多重化装置により作成された多重化データからMPEG-4 AVCストリームを分離して再生する逆多重化装置であり、管理情報解析手段51、特再動作決定手段53、復号・表示AU決定手段54、AU分離手段24、復号手段25、表示手段26とから構成される。図24の従来の逆多重化装置の手段と同じ動作をする手段については同一の記号を付し、説明を省略する。

【0050】

管理情報解析手段51は、再生支援情報解析手段52と一般管理情報解析手段22とから構成される。再生支援情報解析手段52は、特再指示信号が入力されると、多重化データの管理情報から支援情報HLPを取得して解析し、解析結果に基づいて特再支援情報を作成し、特再動作決定手段53に通知する。特再動作決定手段53は、特再支援情報に基づいて特殊再生時に復号および表示するAUを決定する方法を決定し、前記決定した方法を示す特再モードMODEを復号・表示AU決定手段54に通知する。復号・表示AU決定手段54は、AU分離手段24により取得した特再情報TRKを解析して、特再モードMODEにより示される方法により復号および表示するAUを決定し、復号するAUの識別情報をAU分離手段24に、表示するAUの識別情報を表示手段26にそれぞれ通知する。なお、表示するAUについては、指定された再生速度などに基づいて復号・表示AU決定手段54において決定することにしてもよい。なお、特再情報TRKが管理情報内に格納される際には、管理情報解析手段51に別の手段を設けることにより、管理情報内に格納された特再情報TRKを取得してもよい。

【0051】

図7は、逆多重化装置55の動作を示すフローチャートである。特再指示信号が入力されると、ステップs20において多重化データから支援情報HLPを取得する。ステップs21では、取得した支援情報HLPに基づいて復号および表示するAUを決める際の動作を決定する。ステップs22では、ステップs21において特殊再生時に特再情報TRKを使用すると決定されたかどうか判定して、使用する場合にはステップs23においてストリームから特再情報TRKを取得して解析しステップs24に進む。使用しない場合には、そのままステップs24に進む。ステップs24では、ステップs21において決定された方法に基づいて復号、および表示するAUを決定してステップs25に進み、ステップs25において前記決定されたAUを復号し、表示する。なお、支援情報HLPは、再生開始時点、あるいは再生開始後に初めて特殊再生を行う場合にのみ取得することにしてもよい。

【0052】

図8は、ステップs21の処理の詳細を示すフローチャートである。以下で、ステップs30、ステップs33、およびステップs35の判定処理は、支援情報HLPから取得した特再支援情報に基づいて行う。ステップs30では、ストリームがランダムアクセス構造をもつかどうか判定し、ランダムアクセス構造をもつ場合にはステップs31に進み、もたない場合にはステップs32に進み、それぞれ復号を開始するAUを決定する。ステップs31では、ランダムアクセス単位の先頭AUから復号を開始すると決定し、ステップs32では、直前のIDRピクチャを含むAUから復号を開始すると決定する。ステップs32において、アクセス単位の先頭AUがIDRピクチャのAUである際には、当該AUから復号を開始することになる。なお、直前のIDRピクチャを含むAUの表示時刻が、再生開始時刻よりも一定時間以上前である際には、N個前のアクセス単位の先頭AU、あるいはIDR以外のIピクチャから復号を開始するなど、予め定められたルールに基づいて復号を開始するAUを決定してもよい。ステップs33では、ストリーム内に特再情報TRKが含まれるかどうか判定し、含まれる場合にはステップs34に進み、含まれなければステップs35に進む。ステップs34では、特再情報TRKに従って復号あるいは表示するAUを決定するとして処理を終了する。ステップs35では、AU間の予測構造に制約があるかどうか判定し、制約がある場合にはステップs36に進み、制約がない場合にはステップs37に進む。ステップs36では、予測構造の制約に基づいて、可変速再生や逆再生時に表示するAUを復号する際に復号が必要なAUのみを復号すると決定し、処理を終了する。また、ステップs37では、全てのAUを復号すると決定して処理を終了する。以上より、ステップs31、およびステップs32の結果から、復号を開始するAUを決定する方法が確定し、ステップs34、ステップs36、およびステップs37の結果から、可変速再生あるいは特殊再生時に復号するAUを特定する方法が確定され、それぞれ特再モードMODEの情報として復号・表示AU決定手段54に出力される。なお、飛び込み再生時には、ステップs32、あるいはステップs31の後に処理を終了してもよい。なお、特殊再生時に復号するAUを決定する方法については、ステップs33においてストリーム内に特再情報TRKが含まれないと判定された場合には、IピクチャとPピクチャのAUのみ復号する、あるいは、IピクチャとPピクチャと参照されるBピクチャのAUのみ復号するなど、予め定められた方法を用いることにしてもよい。

【0053】

なお、表示するAUを決定するための情報が特再情報TRKに含まれることが示される際には、特再情報TRKに従って表示するAUを決定する旨を示す情報を特再モードMODEに含めてもよい。

【0054】

なお、特再動作決定手段53に決定された方法による復号が実現できない際には、予め定められた方法により復号するAUを決定してもよい。例えば、符号化ストリームから特再情報TRKを取得することが特再モードMODEにより示される際に、符号化ストリームにおいて特再情報TRKが取得できなければ、全てのAUを復号する、あるいは支援情報HLPから取得した他の情報に基づいて復号するAUを決定できる。このとき、管理情報に特再情報TRKが含まれないか確認してもよい。

【0055】

なお、特殊再生関連以外の情報が支援情報HLPに含まれる際には、それらの情報に応じて復号あるいは表示動作を切り替えてもよい。例えば、放送や通信により受信したデータを記録する際のパケットロス情報に基づいて動作を切り替えてもよい。

【0056】

なお、多重化データが記録される媒体は光ディスクに限らず、ハードディスク、不揮発性メモリなど他の記録媒体であってもよい。

【0057】

なお、復号・表示AU決定手段23の動作が互いに異なる、図24に示す従来の逆多重化装置を複数用意しておき、別途設けられた再生支援情報解析手段52および特再動作決定手段53により決定された特再モードに基づいて、使用する逆多重化装置を切り替えることにしてもよい。例えば、下記3種類の動作をする復号・表示AU決定手段23を備える従来の逆多重化装置のうち、いずれか2つ以上を用意しておき、再生する多重化データの支援情報HLPに応じて使用する逆多重化装置を切替えてもよい。

- ・常に全てのAUを復号するように決定する
- ・常に特再情報TRKを取得して、復号するAUを決定する
- ・常に、ストリームが特定の予測構造に従うと仮定して復号するAUを決定する

【0058】

(実施の形態4)

実施の形態1に係る多重化装置により光ディスクに多重化データを記録する際の例として、次世代の光ディスクであるBDの管理情報として支援情報HLPを格納する方法について説明する。

【0059】

まず、BD-ROMの記録フォーマットについて説明する。

図9は、BD-ROMの構成、特にディスク媒体であるBDディスク(104)と、ディスクに記録されているデータ(101、102、103)の構成を示す図である。BDディスク(104)に記録されるデータは、AVデータ(103)と、AVデータに関する管理情報およびAV再生シーケンスなどのBD管理情報(102)と、インタラクティブを実現するBD再生プログラム(101)である。本実施の形態では、説明の都合上、映画のAVコンテンツを再生するためのAVアプリケーションを主眼においてのBDディスクの説明を行うが、他の用途として用いても勿論同様である。

【0060】

図10は、上述したBDディスクに記録されている論理データのディレクトリ・ファイル構成を示した図である。BDディスクは、他の光ディスク、例えばDVDやCDなどと同様にその内周から外周に向けてらせん状に記録領域を持ち、内周のリード・インと外周のリード・アウトの間に論理データを記録できる論理アドレス空間を有している。また、リード・インの内側にはBCA(Burst Cutting Area)と呼ばれるドライブでしか読み出せない特別な領域がある。この領域はアプリケーションから読み出せないため、例えば著作権保護技術などに利用されることがある。

【0061】

論理アドレス空間には、ファイルシステム情報(ボリューム)を先頭に映像データなどのアプリケーションデータが記録されている。ファイルシステムとは従来技術で説明した通り、UDFやISO9660などのことであり、通常のPCと同じように記録されている論理データをディレクトリ、ファイル構造を使って読み出しする事が可能になっている。

【0062】

本実施例の場合、BDディスク上のディレクトリ、ファイル構造は、ルートディレクトリ(ROOT)直下にBDVIDEOディレクトリが置かれている。このディレクトリはBDで扱うAVコンテンツや管理情報などのデータ(図9で説明した101、102、103)が格納されているディレクトリである。

【0063】

B D V I D E O ディレクトリの下には、次の7種類のファイルが記録されている。

B D . I N F O (ファイル名固定)

「B D 管理情報」の一つであり、B D ディスク全体に関する情報を記録したファイルである。B D プレーヤは最初にこのファイルを読み出す。

【0064】

B D . P R O G (ファイル名固定)

「B D 再生プログラム」の一つであり、B D ディスク全体に関わる再生制御情報を記録したファイルである。

【0065】

X X X . P L (「X X X」は可変、拡張子「P L」は固定)

「B D 管理情報」の一つであり、シナリオ(再生シーケンス)であるプレイリスト情報を記録したファイルである。プレイリスト毎に1つのファイルを持っている。

【0066】

X X X . P R O G (「X X X」は可変、拡張子「P R O G」は固定)

「B D 再生プログラム」の一つであり、前述したプレイリスト毎の再生制御情報を記録したファイルである。プレイリストとの対応はファイルボディ名(「X X X」が一致する)によって識別される。

【0067】

Y Y Y . V O B (「Y Y Y」は可変、拡張子「V O B」は固定)

「A V データ」の一つであり、V O B (従来例で説明したV O B と同じ)を記録したファイルである。V O B 毎に1つのファイルを持っている。

【0068】

Y Y Y . V O B I (「Y Y Y」は可変、拡張子「V O B I」は固定)

「B D 管理情報」の一つであり、A V データであるV O B に関わるストリーム管理情報を記録したファイルである。V O B との対応はファイルボディ名(「Y Y Y」が一致する)によって識別される。

【0069】

Z Z Z . P N G (「Z Z Z」は可変、拡張子「P N G」は固定)

「A V データ」の一つであり、字幕およびメニューを構成するためのイメージデータ P N G (W 3 C によって標準化された画像フォーマットであり「ピング」と読む)を記録したファイルである。1つのP N G イメージ毎に1つのファイルを持つ。

【0070】

図11から図15を用いて、B D のナビゲーションデータ(B D 管理情報)構造について説明をする。

【0071】

図11は、V O B 管理情報情報ファイル(「Y Y Y . V O B I」)の内部構造を示した図である。

【0072】

V O B 管理情報は、当該V O B のストリーム属性情報(A t t r i b u t e)とタイムマップ(T M A P)を有している。ストリーム属性は、ビデオ属性(V i d e o)、オーディオ属性(A u d i o # 0 ~ A u d i o # m)個々に持つ構成となっている。特にオーディオストリームの場合は、V O B が複数本のオーディオストリームを同時に持つことができることから、オーディオストリーム数(N u m b e r)によって、データフィールドの有無を示している。

【0073】

下記はビデオ属性(V i d e o)の持つフィールドと夫々が持ち得る値である。

圧縮方式(C o d i n g) :

M P E G 1

M P E G 2

M P E G 4

M P E G 4 - A V C (Advanced Video Coding)

解像度 (R e s o l u t i o n) :

1 9 2 0 x 1 0 8 0

1 4 4 0 x 1 0 8 0

1 2 8 0 x 7 2 0

7 2 0 x 4 8 0

7 2 0 x 5 6 5

アスペクト比 (A s p e c t)

4 : 3

1 6 : 9

フレームレート (F r a m e r a t e)

6 0

5 9 . 9 4 (6 0 / 1 . 0 0 1)

5 0

3 0

2 9 . 9 7 (3 0 / 1 . 0 0 1)

2 5

2 4

2 3 . 9 7 6 (2 4 / 1 . 0 0 1)

下記はオーディオ属性 (A u d i o) の持つフィールドと夫々が持ち得る値である。

【 0 0 7 4 】

圧縮方式 (C o d i n g) :

A C 3

M P E G 1

M P E G 2

L P C M

チャンネル数 (C h) :

1 ~ 8

言語属性 (L a n g u a g e) :

タイムマップ (TMAP) はVOBU毎の情報を持つテーブルであって、当該VOBが有するVOBU数 (N u m b e r) と各VOBU情報 (VOBU# 1 ~ V O B U # n) を持つ。個々のVOBU情報は、VOBU先頭TSパケット (Iピクチャ開始) のアドレス I - s t a r t と、そのIピクチャの終了アドレスまでのオフセットアドレス (I#end)、およびそのIピクチャの再生開始時刻 (PTS) から構成される。MPEG-4 AVCのストリームがランダムアクセス構造をもつ場合には、VOBUは1以上のランダムアクセス単位に相当する。

【 0 0 7 5 】

図12はVOBU情報の詳細を説明する図である。

広く知られているように、MPEGビデオストリームは高画質記録するために可変ビットレート圧縮されることがあり、その再生時間とデータサイズ間に単純な相関はない。逆に、音声の圧縮規格であるAC3は固定ビットレートでの圧縮を行っているため、時間とアドレスとの関係は1次式によって求めることができる。しかしながらMPEGビデオデータの場合は、個々のフレームは固定の表示時間、例えばNTSCの場合は1フレームは1 / 2 9 . 9 7 秒の表示時間を持つが、個々のフレームの圧縮後のデータサイズは絵の特性や圧縮に使ったピクチャタイプ、いわゆるI / P / Bピクチャによってデータサイズは大きく変わってくる。従って、MPEGビデオの場合は、時間とアドレスの関係は1次式の形で表現することは不可能である。

【 0 0 7 6 】

当然の事として、MPEGビデオデータを多重化しているMPEGシステムストリーム、即ちVOBも時間とデータサイズとを一次式の形で表現することは不可能である。このため、VOB内での時間とアドレスとの関係を結びつけるのがタイムマップ（TMAP）である。

【0077】

このようにして、ある時刻情報が与えられた場合、先ずは当該時刻がどのVOBUに属するのかを検索（VOBU毎のPTSを追っていく）して、当該時刻の直前のPTSをTMAPに持つVOBUに飛びこみ（lstartで指定されたアドレス）、VOBU先頭のIピクチャから復号を開始し、当該時刻のピクチャから表示を開始する。

【0078】

次に図13を使って、プレイリスト情報（"XXX.PL"）の内部構造を説明する。

プレイリスト情報は、セルリスト（CellList）とイベントリスト（EventList）から構成されている。

【0079】

セルリスト（CellList）は、プレイリスト内の再生セルシーケンスであり、本リストの記述順でセルが再生される事になる。セルリスト（CellList）の中身は、セルの数（Number）と各セル情報（Cell#1～Cell#n）である。

【0080】

セル情報（Cell#）は、VOBファイル名（VOBName）、当該VOB内での開始時刻（In）および終了時刻（Out）と、字幕テーブル（SubtitleTable）を持っている。開始時刻（In）および終了時刻（Out）は、夫々当該VOB内でのフレーム番号で表現され、前述したタイムマップ（TMAP）を使うことによって再生に必要なVOBデータのアドレスを得る事ができる。

【0081】

字幕テーブル（SubtitleTable）は、当該VOBと同期再生される字幕情報を持つテーブルである。字幕は音声同様に複数の言語を持つことができ、字幕テーブル（SubtitleTable）最初の情報も言語数（Number）とそれに続く個々の言語ごとのテーブル（Language#1～Language#k）から構成されている。

【0082】

各言語のテーブル（Language#）は、言語情報（Lang）と、個々に表示される字幕の字幕情報数（Number）と、個々に表示される字幕の字幕情報（Speech#1～Speech#j）から構成され、字幕情報（Speech#）は対応するイメージデータファイル名（Name）、字幕表示開始時刻（In）および字幕表示終了時刻（Out）と、字幕の表示位置（Position）から構成されている。

【0083】

イベントリスト（EventList）は、当該プレイリスト内で発生するイベントを定義したテーブルである。イベントリストは、イベント数（Number）に続いて個々のイベント（Event#1～Event#m）から構成され、個々のイベント（Event#）は、イベントの種類（Type）、イベントのID（ID）、イベント発生時刻（Time）と有効期間（Duration）から構成されている。

【0084】

図14は、個々のプレイリスト毎のイベントハンドラ（時間イベントと、メニュー選択用のユーザイベント）を持つイベントハンドラテーブル（"XXX.PROG"）である。

【0085】

イベントハンドラテーブルは、定義されているイベントハンドラ／プログラム数（Number）と個々のイベントハンドラ／プログラム（Program#1～Program#n）を有している。各イベントハンドラ／プログラム（Program#）内の記述は、イベントハンドラ開始の定義（<event-handler>タグ）と前述したイベントのIDと対になるイベントハンドラのID（ID）を持ち、その後に当該プログラ

ムもFunctionに続く括弧”{”と”}”の間に記述する。前述の”XXX．PL”のイベントリスト(EventList)に格納されたイベント(Event#1～Event#m)は”XXX．PROG”のイベントハンドラのID(ID)を用いて特定される。

【0086】

次に図15を用いてBDディスク全体に関する情報(”BD．INFO”)の内部構造を説明する。

【0087】

BDディスク全体情報は、タイトルリスト(TitleList)とグローバルイベント用のイベントテーブル(EventList)から構成されている。

【0088】

タイトルリスト(TitleList)は、ディスク内のタイトル数(Number)と、これに続く各タイトル情報(Title#1～Title#n)から構成されている。個々のタイトル情報(Title#)は、タイトルに含まれるプレイリストのテーブル(PLTable)とタイトル内のチャプタリスト(ChapterList)を含んでいる。プレイリストのテーブル(PLTable)はタイトル内のプレイリストの数(Number)と、プレイリスト名(Name)即ちプレイリストのファイル名を有している。

【0089】

チャプタリスト(ChapterList)は、当該タイトルに含まれるチャプタ数(Number)と個々のチャプタ情報(Chapter#1～Chapter#n)から構成され、個々のチャプタ情報(Chapter#)は当該チャプタが含むセルのテーブル(CellTable)を持ち、セルのテーブル(CellTable)はセル数(Number)と個々のセルのエントリ情報(CellEntry#1～CellEntry#k)から構成されている。セルのエントリ情報(CellEntry#)は当該セルを含むプレイリスト名と、プレイリスト内でのセル番号によって記述されている。

【0090】

イベントリスト(EventList)は、グローバルイベントの数(Number)と個々のグローバルイベントの情報を持っている。ここで注意すべきは、最初に定義されるグローバルイベントは、ファーストイベント(FirstEvent)と呼ばれ、BDディスクがプレーヤに挿入された時、最初に呼ばれるイベントである。グローバルイベント用イベント情報はイベントタイプ(Type)とイベントのID(ID)だけを持っている。

【0091】

図16は、グローバルイベントハンドラのプログラムのテーブル(”BD．PROG”)である。本テーブルは、図14で説明したイベントハンドラテーブルと同一内容である。

【0092】

以上のようなBD-ROMフォーマットにおいては、支援情報HLPをVOB管理情報のストリーム属性情報として格納する。支援情報HLPがMPEG-4 AVCにおいてのみ使用される際には、圧縮方式がMPEG-4 AVCである場合にのみ支援情報HLPを格納してもよい。

【0093】

なお、ストリーム属性情報とタイムマップに加えて、再生支援情報を格納するための領域をVOB管理情報内に設けて支援情報HLPを格納してもよい。また、VOB管理情報以外のBD管理情報として支援情報HLPを格納してもよい。

【0094】

なお、支援情報HLPは、BD-ROMフォーマットだけでなく、BD-RE(Rewritable)などの他の記録用フォーマットにおける管理情報として格納してもよい。

【0095】

(実施の形態5)

図17は、実施の形態4に係るBDディスクを再生するプレーヤの大まかな機能構成を示す

ブロック図である。

【0096】

BDディスク(201)上のデータは、光ピックアップ(202)を通して読み出される。読み出されたデータは夫々のデータの種類に応じて専用のメモリに転送される。BD再生プログラム(「BD. PROG」または「XXX. PROG」ファイルの中身)はプログラム記録メモリ(203)に、BD管理情報(「BD. INFO」、「XXX. PL」または「YYY. VOB」)は管理情報記録メモリ(204)に、AVデータ(「YYY. VOB」または「ZZZ. PNG」)はAV記録メモリ(205)に夫々転送される。

【0097】

プログラム記録メモリ(203)に記録されたBD再生プログラムはプログラム処理部(206)によって、管理情報記録メモリ(204)に記録されたBD管理情報は管理情報処理部(207)によって、また、AV記録メモリ(205)に記録されたAVデータはプレゼンテーション処理部(208)によって夫々処理される。

【0098】

プログラム処理部(206)は、管理情報処理部(207)より再生するプレイリストの情報やプログラムの実行タイミングなどのイベント情報を受け取りプログラムの処理を行う。また、プログラムでは再生するプレイリストを動的に変える事が可能であり、この場合は管理情報処理部(207)に対してプレイリストの再生命令を送ることで実現する。プログラム処理部(206)は、ユーザからのイベント、即ちリモコンキーからのリクエストを受け、ユーザイベントに対応するプログラムがある場合は、それを実行する。

【0099】

管理情報処理部(207)は、プログラム処理部(206)の指示を受け、対応するプレイリストおよびプレイリストに対応したVOBの管理情報を解析し、プレゼンテーション処理部(208)に対象となるAVデータの再生を指示する。また、管理情報処理部(207)は、プレゼンテーション処理部(208)より基準時刻情報を受け取り、時刻情報に基づいてプレゼンテーション処理部(208)にAVデータ再生の停止指示を行い、また、プログラム処理部(206)に対してプログラム実行タイミングを示すイベントを生成する。

【0100】

プレゼンテーション処理部(208)は、映像、音声、字幕／イメージ(静止画)の夫々に対応するデコーダを持ち、管理情報処理部(207)からの指示に従い、AVデータのデコードおよび出力を行う。映像データ、字幕／イメージの場合は、デコード後に夫々の専用プレーン、ビデオプレーン(210)およびイメージプレーン(209)に描画され、合成処理部(211)によって映像の合成処理が行われTVなどの表示デバイスへ出力される。

【0101】

特殊再生時のプレーヤ動作を以下に説明する。

管理情報処理部207は、実施の形態3に係る逆多重化装置55における特再動作決定手段53の機能を含み、可変速再生、逆再生、あるいは飛び込み再生などの特殊再生を行うように指示する特再指示信号がプログラム処理部206を介して入力されると、管理情報メモリ204から支援情報HLPを取得して解析し、特殊再生時の復号および表示動作を決定する方法を確定する。プレゼンテーション処理部208は、逆多重化装置55における復号・表示AU決定手段54の機能を含み、管理情報処理部207により決定された方法に基づいて復号および表示するAUを決定して、前記決定したAUを復号して表示する。なお、復号・表示AU決定手段54の機能を、管理情報処理部207がもつことにしてもよい。

【0102】

また、BD管理情報に特再情報TRKが格納される場合には、管理情報処理部207が管理情報メモリ204から特再情報TRKを取得し、前記取得した特再情報TRKは、プレゼンテーション処理部208において解析される。

【0103】

(実施の形態6)

MPEG-4 AVCでは、参照ピクチャ、あるいは表示待ちのピクチャは、復号後にDPB (Decoded Picture Buffer) と呼ばれるバッファ・メモリに格納される。しかしながら、MPEG-4 AVCではピクチャの予測構造が柔軟であるため、DPBのメモリ管理も複雑となり、早送りなどの特殊再生時にメモリ管理が破綻することがあるという課題があった。

【0104】

図26は、DPBのメモリ管理について示す図である。図26(a)に示すように、DPBには複数フレーム分の画像データを格納できる。この例では、4フレーム分の画像データが格納可能である。また、DPBにおいては、長時間メモリと短時間メモリという2種類の領域を設定することができる。短時間メモリに格納されたピクチャデータは、復号順が早いピクチャから順に押し出されるのに対して、長時間メモリに格納されたピクチャデータは、MMCO (Memory Management Control Operation) と呼ばれるメモリ管理コマンドによってDPBから破棄されるタイミングが決定される。例えば、ランダムアクセス単位における先頭のIピクチャが復号順で後の複数枚のピクチャから参照されるなど、Iピクチャを長時間保持しておく必要がある際に、長時間メモリが使用される。デフォルトでは、各ピクチャは短時間メモリに格納される。ここで、長時間メモリと短時間メモリに、それぞれ何フレーム分のメモリを割り当てるかについても、メモリ管理コマンドによって指定できる。なお、メモリ管理コマンドは参照ピクチャにおいてのみ発行できる。図26(b)は、4フレーム分のフレーム・メモリのうち、1フレーム分を長時間メモリに、3フレーム分を短時間メモリにそれぞれ割り当てた例である。

【0105】

図27は、メモリ管理コマンドの使用例について示す。図27(a)は、ランダムアクセス単位におけるピクチャの並びを表示順で示したものである。図中のI、P、B、Brはそれぞれ、Iピクチャ、Pピクチャ、非参照Bピクチャ、および参照Bピクチャを示し、各ピクチャに付与した数字は表示順序を示す。ここで非参照Bピクチャとは、他のピクチャから参照されないBピクチャを指し、参照Bピクチャとは他のピクチャから参照されるBピクチャを指す。また、矢印は予測構造を示す。例えば、P9はP5とI1、B2はI1とBr3、Br3はI1とP5を、それぞれ参照するものとし、PピクチャはIピクチャ、あるいはPピクチャのみを参照し、参照Bピクチャと非参照Bピクチャは参照しないものとする。図27(b)は、図27(a)の各ピクチャを復号順に並べたものである。なお、Br11において、I1を長時間メモリに移すためのメモリ管理コマンドがピクチャを構成するスライスのヘッダ情報に格納されるものとする。図27(c)から(h)は、DPBが4フレーム分の画像データを格納できる際に、DPBに格納されるピクチャを示す。ここで、Brについては、表示順で直前、および直後のIピクチャ、あるいはPピクチャのみを参照するものとして、表示順で2枚後のIピクチャ、あるいはPピクチャにおいてメモリ管理コマンドによってDPBから削除するものとする。図27(c)は、P9においてBr3を削除した後にDPBに格納されたピクチャを示す。I1、P5、P9が全て短時間メモリに格納されている。P13の復号後には、図27(d)に示すように、I1、P5、P9、P13が格納される。この時点で、4枚のピクチャが格納されており、DPBはフルとなる。続いて、Br11の復号後にはBr11をDPBに格納することになるが、DPBはフルであるため、DPBに格納されたピクチャを1枚削除する必要がある。ここで、本来ならば復号順が最も早いI1を削除することになるが、Br11に設定されたメモリ管理コマンドによって、I1のために長時間メモリを割り当て、I1を長時間メモリに移動することが示される(図27(e))。従って、Br11を格納する際には、図27(f)に示すように、短時間メモリに格納されたピクチャにおいて復号順が最も早いP5が削除される。図27(g)は、P17の復号後に、Br11を削除してP17をDPBに格納した際の様子を示す。最後に、P21はI1を参照するが、P21の復号時においてI1は長時間メモリに格納されており、問題なくI1を参照できる(図27(h))。

【0106】

次に、早送りや飛び込み再生など特殊再生時におけるメモリ管理の課題について説明す

る。中でも、IピクチャとPピクチャのみを復号し、再生する（IP再生）ことによる早送り再生は一般的に使用される。図28は、図27と同一のランダムアクセス単位をIP再生する際のメモリ管理について示す。まず、I1、P5、P9を復号した後は、図28（c）に示すようにI1、P5、P9がDPBの短時間メモリに格納される。続いて、P13の復号後にはI1、P5、P9、P13の4枚が格納され、この時点でDPBがフルになる（図28（d））。この後、本来であればBr11において、メモリ管理コマンドによってI1を格納するための長時間メモリを設定して、I1を長時間メモリに移動する処理が行われるが、Br11は復号されずにスキップされるため、I1は短時間メモリに格納されたままとなる。従って、P17を復号後にDPBに格納する際には、短時間メモリに格納されたピクチャにおいて復号順が最も早いI1が削除される（図28（e））。このため、P21を復号する際にDPBに格納されているのはP5、P9、P13、P17の4枚であり、I1が存在しないため、P21を復号することができない。このように、特殊再生時にピクチャをスキップしながら復号する際に、メモリ管理コマンドを格納したピクチャをスキップすると、メモリ管理が破綻して、以降のピクチャが正しく復号できないことがあるという課題があった。

【0107】

本実施の形態では、上記課題を解決するために、特殊再生時に復号が必要なピクチャのみからDPBのメモリ管理に必要なコマンドを取得できる情報記録媒体、符号化装置、および復号装置を提供する。

【0108】

図29は、本実施の携帯の情報記録媒体に格納されたMPEG-4 AVCストリームのランダムアクセス単位を示す。ランダムアクセス単位を構成する各ピクチャのピクチャタイプは、図28に示した従来例と同一であるが、Br11に格納されたメモリ管理コマンドを、P17においてDecoded reference picture marking repetition SEI（Supplemental Enhancement Information）メッセージ（以降、DRPMR SEIと呼ぶ）を用いて再送している点が従来例と異なる。具体的には、Br11において設定されたI1を長時間メモリに移動するためのメモリ管理コマンドが、P17において再送される。従って、IP再生時にBr11をスキップしても、P17の復号時には、Br11においてI1が長時間メモリに移動されたことが分かるため、I1を長時間メモリに移動し、P17の復号後にDPBからP5を削除してP17を格納する（図29（e））。このため、図29（f）に示すように、P21の復号時にはI1がDPBに存在するため、I1を参照してP21を復号できる。このように、参照Bピクチャにおいてメモリ管理コマンドが発行された際には、復号順で直後のPピクチャにおいてDRPMR SEIによりメモリ管理コマンドを再送することで、IP再生時にもメモリ管理を破綻させることなくIピクチャ、およびPピクチャを復号できる。特に、参照Bピクチャの使用はMPEG-4 AVCの大きな特徴の一つであり、I B Br B P B Br B P B Br B P…のような構造をもつランダムアクセス単位においては、I、およびPを復号することにより4倍速再生が、I、P、およびBrを復号することにより2倍速再生が容易に実現できるなど、特殊再生の機能性が向上するため、このようなケースにおいて破綻のないメモリ管理を保証できることの有効性は高い。なお、Iピクチャがランダムアクセス単位の先頭以外に存在する際には、復号順で直後のIピクチャにおいてDRPMR SEIによりメモリ管理コマンドを再送してもよい。

【0109】

なお、Brにおいて発行されたメモリ管理コマンドは、IP再生時に復号されるピクチャを復号する際に、当該ピクチャから参照されるピクチャがDPBに存在することが保証できれば、復号順で直後のPピクチャとは異なるピクチャにおいて再送してもよい。例えば、復号順で直後のPピクチャで再送しなくてもメモリ管理が破綻しない場合には、その後のPピクチャにおいて再送してもよい。また、参照されるIピクチャ、あるいはPピクチャのみを復号した際に、メモリ管理が破綻しないことを保証してもよい。

【0110】

また、メモリ管理コマンドは、管理情報などDRPMR SEI以外の情報により示してもよい。

【0111】

また、IP再生以外の特殊再生時にもメモリ管理が破綻しないことを保証できる。以下に飛び込み再生時の例について説明する。飛び込み再生とは、指定された時刻のピクチャから表示を開始する動作であり、ランダムアクセス単位の先頭以外のピクチャから表示を開始する際には、表示するピクチャの復号に必要なピクチャを、ランダムアクセス単位の先頭ピクチャから順に復号する。ここで、MPEG-4 AVCでは、参照関係が柔軟であるため、特定の制約を設けたPピクチャ（以降、AP (Access Point)-Pピクチャと呼ぶ）を使用することにより、飛び込み再生、あるいは逆再生時の復号処理を軽減することができる。AP-Pピクチャは、下記1，2の特徴をもつ。

1. 復号順でAP-Pピクチャよりも前のIあるいはPピクチャを選択的に復号することにより、復号できる
2. 復号順でAP-Pピクチャよりも後のピクチャは、復号順でAP-Pピクチャよりも前のピクチャを参照しない

図30（a）は、AP-Pピクチャの例を示す。図中でAP-Pと記したピクチャが、AP-Pピクチャを示す。AP-P25を復号するためには、I1、P7、P16を復号すればよく、P4、P10、P13、およびP22はスキップしてもよい。このように、選択的にピクチャを復号することにより、ランダムアクセス単位の途中に配置されたAP-Pの復号に必要なピクチャの枚数を軽減できるため、結果として、ランダムアクセス単位の途中に飛び込む際の復号処理を軽減できる。また、復号順でAP-P25よりも後のピクチャは、復号順でAP-P25よりも前のピクチャを参照しない。さらに、AP-Pを復号するために復号しておく必要のあるPピクチャについては、SEIメッセージなどにより符号化ストリーム内に示す、あるいは管理情報により示すことができる。ここで、I1を長時間メモリに移すことを示すメモリ管理コマンドMMC01がP4に格納されているとすると、AP-P25の復号に必要なピクチャのみを復号した際には、メモリ管理コマンドを取得できない。従って、図30（b）に示すように、AP-P25の復号時に必ず復号されるP7においてメモリ管理コマンドMMC01を再送することにより、P7を復号する際に、I1を長時間メモリに格納する必要があることが分かる。このように、AP-Pピクチャの復号時にスキップできるピクチャにおいてメモリ管理コマンドが発行される際には、復号順で前記スキップされるピクチャの直後の、AP-Pピクチャの復号に必要なPピクチャにおいてメモリ管理コマンドを再送することにより、破綻のないメモリ管理を実現できる。なお、メモリ管理が破綻しないことを保証できるのであれば、復号順が直後ではないAP-Pピクチャの復号に必要なPピクチャにおいて再送してもよい。なお、AP-Pピクチャの制約として、表示順でAP-Pピクチャよりも後のピクチャが、復号順でAP-Pピクチャよりも前のピクチャを参照しないことにしてもよい。

【0112】

また、より一般的に、特定のPピクチャを復号するために復号が必要なピクチャが示される際には、復号が必要なピクチャのみを復号することにより破綻のないメモリ管理が実現できることを保証してもよい。

【0113】

図31は、上記IP再生時において破綻のないメモリ管理が保証された符号化ストリームを生成する符号化方法のフローチャートである。ステップS1001からステップS1008の処理はランダムアクセス単位を構成する1ピクチャを符号化する際の処理を示す。まず、ステップS1001において、符号化対象のピクチャがIピクチャ、あるいはPピクチャであるかどうか判定し、IピクチャあるいはPピクチャであればステップS1002に進み、そうでなければステップS1004に進む。ステップS1002では、ランダムアクセス単位内で、復号順で直前のPピクチャ以降の参照Bピクチャにおいてメモリ管理コマンドが発行されたかどうか判定する。メモリ管理コマンドが発行されていた場合にはステップS1003に進み、発行されていなければステップS1004に進む。ここで、ランダムアクセス単位の先頭ピクチャなど、ランダムアクセス単位内に、復号順で直前の参照Bピクチャが存在しない場合には、発行されていなかったと判定する。続いて、ステップS1003では、メモリ管理コマンドを格納したDRPMR SEIを作成する。複数の参照Bピクチャにおいてメモリ管理コマンドが発行されていた場合、DRPMR SEIには、全てのメモリ管理コマンドの内容を含める。次に、ステップS

1004では、ピクチャデータを符号化してステップS1005に進む。ステップS1005では、現ピクチャにおいてメモリ管理コマンドが発行されたかどうか判定し、発行された際にはステップS1006に進み、発行されていない場合はステップS1008に進む。ステップS1006では、現ピクチャが参照Bピクチャであるかどうか判定し、参照BピクチャであればステップS1007に進み、そうでなければステップS1008に進む。ステップS1007では、メモリ管理コマンドの内容、およびメモリ管理コマンドが発行されたピクチャを特定するための情報を記憶する。最後に、ステップS1008において、符号化データを出力する。ここで、ステップS1003においてDRPMR SEIが作成された際には、出力符号化データにはDRPMR SEIを含める。なお、ステップS1001の時点でピクチャタイプが決定されていない場合は、ステップS1004の後にステップS1001からステップS1003までの処理を行ってもよい。また、ピクチャの符号化データの出力は、1ピクチャ単位で行ってもよいし、符号化が完了したデータから順に出力してもよい。

【0114】

図32は、AP-Pの復号時に破綻のないメモリ管理が保証された符号化ストリームを生成する符号化方法のフローチャートである。基本的な処理は図31に示したIP再生用の処理と同一であるが、ステップS1101、ステップS1102、およびステップS1103における判定処理が異なる。ステップS1101では、現ピクチャがAP-Pピクチャの復号に必要なPピクチャであるかどうか判定する。次に、ステップS1102では、ランダムアクセス単位内で、復号順で直前のAP-Pピクチャの復号に必要なPピクチャ以降の、AP-Pピクチャの復号に不要なPピクチャにおいてメモリ管理コマンドが発行されたかどうか判定する。また、ステップS1103では、現ピクチャがAP-Pピクチャの復号に不要なPピクチャであるかどうか判定する。

【0115】

なお、図31と図32に示した処理を組み合わせることにより、IP再生時とAP-Pの復号時共に破綻のないメモリ管理を実現できる。例えば、AP-Pを利用して効率的に飛び込み先のピクチャを復号し、そこからIP再生を開始するなどの動作ができる。

【0116】

図33は、図31あるいは図32に示した符号化方法を実現する符号化装置1000のブロック図である。符号化装置1000は、ピクチャタイプ決定手段1001、再送判定手段1002、再送情報作成手段1003、ピクチャ符号化手段1004、および符号化データ出力手段1005とを備える。ピクチャタイプ決定手段1001は、符号化対象のピクチャのピクチャタイプを決定し、決定したピクチャタイプPtを再送判定手段1002、およびピクチャ符号化手段1004に入力する。ピクチャ符号化手段1004は、入力画像VinをピクチャタイプPtに従って符号化し、符号化データpicを符号化データ出力手段に入力し、メモリ管理情報mmcoを再送判定手段1002に入力する。符号化されたピクチャにおいてメモリ管理情報が発行されなければ、メモリ管理情報mmcoには、その旨が示される。再送判定手段1002は、メモリ管理情報mmcoとピクチャタイプPtに基づいてメモリ管理コマンドを再送するかどうか判定し、判定結果を再送命令Reとして再送情報作成手段1003に入力する。再送情報作成手段1003は、再送命令Reにおいてメモリ管理コマンドの再送が指示される際には、DRPMR SEIを作成し、SEIデータseiを符号化データ出力手段1005に入力する。ここで、再送命令Reにおいてメモリ管理コマンドの再送が指示される際には、DRPMR SEIの作成に必要な情報も再送情報作成手段1003に入力される。符号化データ出力手段1005は、符号化データpicおよびSEIデータseiを出力する。

【0117】

図34は、IP再生時において破綻のないメモリ管理が保証された符号化ストリームの復号動作を示すフローチャートである。まず、ステップS2001において、復号対象のピクチャがIピクチャ、あるいはPピクチャであるか判定する。Iピクチャ、あるいはPピクチャであると判定された際にはステップS2002に進み、それ以外のピクチャであれば復号せずに現ピクチャの処理を終了し、次ピクチャの処理を行う。ステップS2002では、現ピクチャがDRPMR SEIを含むかどうか判定し、DRPMR SEIを含む場合にはステップS2003に進み、含まなければステップS2004に進む。ステップS2003では、DRPMR SEIの内容を解釈してメモリ管

理処理を実行し、ステップS2004に進む。ステップS2004ではピクチャを復号する。なお、ステップ2003において、DRPMR SEIに示されるメモリ管理処理の一部あるいは全てが既に実行済みである際には、実行済みのメモリ管理処理は行わない。

【0118】

図35は、AP-Pピクチャの復号時に破綻のないメモリ管理が保証された符号化ストリームにおいて、AP-Pピクチャ復号時の動作を示すフローチャートである。基本的な処理は図34に示したIP再生時の処理と同様であるが、ステップS2101における判定処理が異なる。ステップS2101では、符号化対象のピクチャがAP-Pピクチャの復号に必要なピクチャであるかどうか判定し、AP-Pピクチャの復号に必要な場合にはステップS2002に進み、そうでなければ現ピクチャの処理を終了して次ピクチャの処理を行う。

【0119】

なお、図34と図35に示した処理を組み合わせることにより、IP再生時とAP-Pの復号時共に破綻のないメモリ管理を実現できる。

【0120】

図36は、図34あるいは図35に示した復号方法を実現する復号装置2000の構成を示すブロック図である。復号装置2000は、ピクチャタイプ取得手段2001、復号判定手段2002、管理コマンド解析手段2003、DPB2004、および復号手段2005とを備える。まず、符号化データVinがピクチャタイプ取得手段2001に入力される。ピクチャタイプ取得手段2001は、符号化データVinからピクチャ境界を検出してピクチャのピクチャタイプを取得し、ピクチャタイプPtdを復号判定手段2002に入力する。復号判定手段2002は、ピクチャタイプPtdに基づいて、ピクチャを復号するかどうか判定し、判定結果Repを管理コマンド解析手段2003と復号手段2005に入力する。管理コマンド解析手段2003は、判定結果Repによりピクチャの復号が指示される際に、ピクチャデータにおいてメモリ管理コマンドが再送されていれば、再送されたメモリ管理コマンドを解析して管理命令CmdをDPBに送ることにより、メモリ管理処理を実行する。復号手段2005は、判定結果Repによりピクチャの復号が指示される際には、DPBへ参照ピクチャデータの取得要求Reqを発行して参照データRefを取得することにより、ピクチャタイプ取得手段から取得したピクチャデータPicDatを復号し、復号画像Voutを出力する。なお、ピクチャのスライスデータに含まれるオリジナルのメモリ管理コマンドは、図示しない手段により実行されるものとする。

【0121】

なお、IP再生時にIピクチャおよびPピクチャのみを復号する、あるいは、AP-Pピクチャの復号時にAP-Pピクチャの復号に不要なPピクチャをスキップするなどの動作において、復号するピクチャからDPBの管理に必要なメモリ管理コマンドが取得できることを保証するフラグ情報を、管理情報、あるいは符号化ストリームなどに設定してもよい。例えば、AP-Pピクチャの復号に必要なピクチャはMPEG-4 AVCにおけるSEIメッセージにより示すことができるが、このSEIメッセージが存在するかどうかをフラグ情報としてもよい。あるいは、参照Bピクチャが使用される際に、IP再生を保証するフラグを設定してもよい。例えば、参照Bピクチャにおいては、スライスのNAL (Network Abstraction Layer) ユニットにおいて、スライスが参照ピクチャのスライスであるかどうかを示すnal#ref#idcと呼ばれるフィールドが1以上の値にセットされ、非参照Bピクチャにおいては、同フィールドが0にセットされる。従って、nal#ref#idcフィールドをフラグ情報としてもよい。また、管理情報において、符号化ストリームがMPEG-4 AVCであることを示す情報をフラグとして用いてもよい。

【0122】

なお、以上ではMPEG-4 AVCについて説明したが、他の符号化方式に対して同様の手法を適用できる。

【0123】

(実施の形態7)

さらに、上記各実施の形態で示した多重化方法および逆多重化方法を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記録媒体に記録するようにすることにより、上記

各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

【0124】

図18は、上記各実施の形態の多重化方法および逆多重化方法を、フレキシブルディスク等の記録媒体に記録されたプログラムを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。

【0125】

図18 (b) は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図18 (a) は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスクF DはケースF 内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックT rが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタS eに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスクF D上に割り当てられた領域に、上記プログラムが記録されている。

【0126】

また、図18(c) は、フレキシブルディスクF Dに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。画像符号化方法および画像復号方法を実現する上記プログラムをフレキシブルディスクF Dに記録する場合は、コンピュータシステムC sから上記プログラムをフレキシブルディスクドライブを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内のプログラムにより画像符号化方法および画像復号方法を実現する上記画像符号化方法および画像復号方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【0127】

なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

【産業上の利用可能性】

【0128】

本発明に係る多重化装置および逆多重化装置は、MPEG-4 AVCのストリームが多重化されたデータを特殊再生する際に、効率のよい復号あるいは表示動作を行えることから、特殊再生機能が重視されるパッケージメディアの再生機器において特に有効である。

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図1】 本発明の第1の多重化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 再生支援情報の内容を示す図である。

【図3】 再生支援情報が格納されたNALユニットを特定する方法について示す図である。

【図4】 本発明の第1の多重化装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】 本発明の第2の多重化装置の構成を示すブロック図である。

【図6】 本発明の逆多重化装置の構成を示すブロック図である。

【図7】 本発明の逆多重化装置の第1の動作を示すフローチャートである。

【図8】 本発明の逆多重化装置の第2の動作を示すフローチャートである。

【図9】 HD-DVDのデータ階層図である。

【図10】 HD-DVD上の論理空間の構成図である。

【図11】 VOB情報ファイル構成図である。

【図12】 タイムマップの説明図である。

【図13】 プレイリストファイルの構成図である。

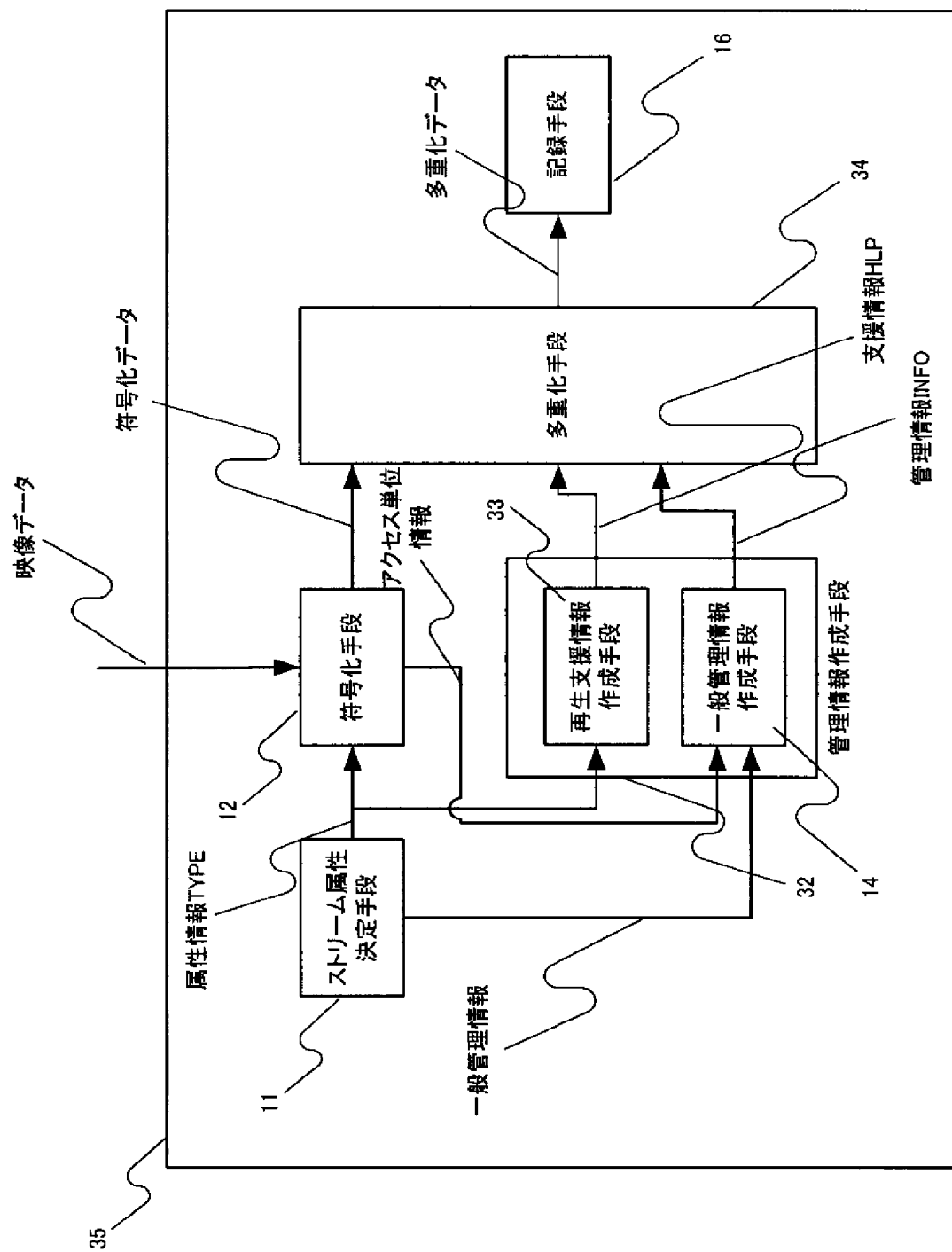
【図14】 プレイリストに対応するプログラムファイルの構成図である。

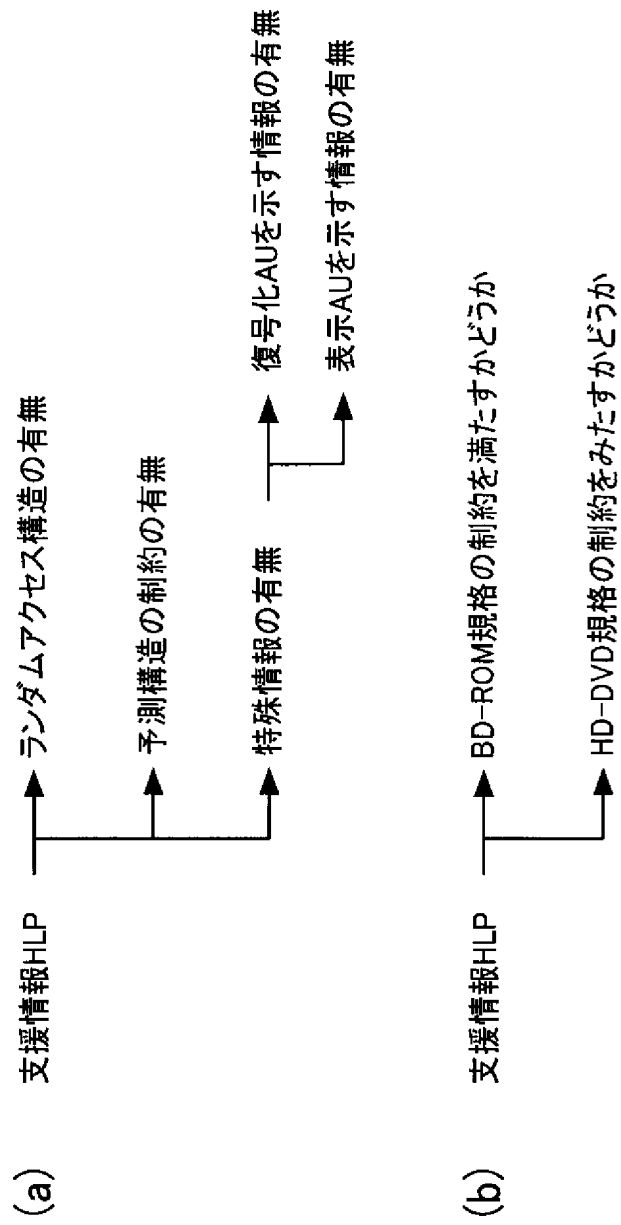
- 【図 1 5】 B D ディスク全体管理情報ファイルの構成図である。
- 【図 1 6】 グローバルイベントハンドラを記録するファイルの構成図である。
- 【図 1 7】 H D - D V D プレーヤの概要ブロック図である。
- 【図 1 8】 本発明の画像符号化方法および画像復号方法を実現するためのプログラムを記録した記録媒体である。
- 【図 1 9】 MPEG-2 ビデオにおけるストリーム構造を示す図である。
- 【図 2 0】 MPEG-2 ビデオにおける GOP 構造例を示す図である。
- 【図 2 1】 MPEG-4 AVC のストリーム構造を示す図である。
- 【図 2 2】 MPEG-4 AVC の予測構造例を示す図である。
- 【図 2 3】 MPEG-4 AVC のストリームを符号化して多重化する従来の多重化装置の構成を示すブロック図である。
- 【図 2 4】 従来の多重化装置により生成された多重化データを再生する従来の逆多重化装置の構成を示すブロック図である。
- 【図 2 5】 従来の多重化装置により生成される多重化データの課題を示す図である。
- 【図 2 6】 MPEG-4 AVC における復号ピクチャ・パツファのメモリ管理を示す図である。
- 【図 2 7】 メモリ管理コマンドの使用が必要な例について示す図である。
- 【図 2 8】 従来の符号化ストリームにおける特再時のメモリ管理の課題を示す図である。
- 【図 2 9】 メモリ管理コマンドの再送方法について示す図である。
- 【図 3 0】 AP-P ピクチャ使用時のメモリ管理コマンドの再送方法について示す図である。
- 【図 3 1】 IP 再生時に破綻のないメモリ管理を実現する符号化方法のフローチャートである。
- 【図 3 2】 AP-P ピクチャの復号時に破綻のないメモリ管理を実現する符号化方法のフローチャートである。
- 【図 3 3】 実施の形態 6 の符号化方法を実現する符号化装置のブロック図である。
- 【図 3 4】 IP 再生時に破綻のないメモリ管理が実現できることが保証された符号化ストリームの復号方法を示すフローチャートである。
- 【図 3 5】 AP-P ピクチャの復号時に破綻のないメモリ管理が実現できることが保証された符号化ストリームの復号方法を示すフローチャートである。
- 【図 3 6】 実施の形態 6 の復号方法を実現する復号装置のブロック図である。

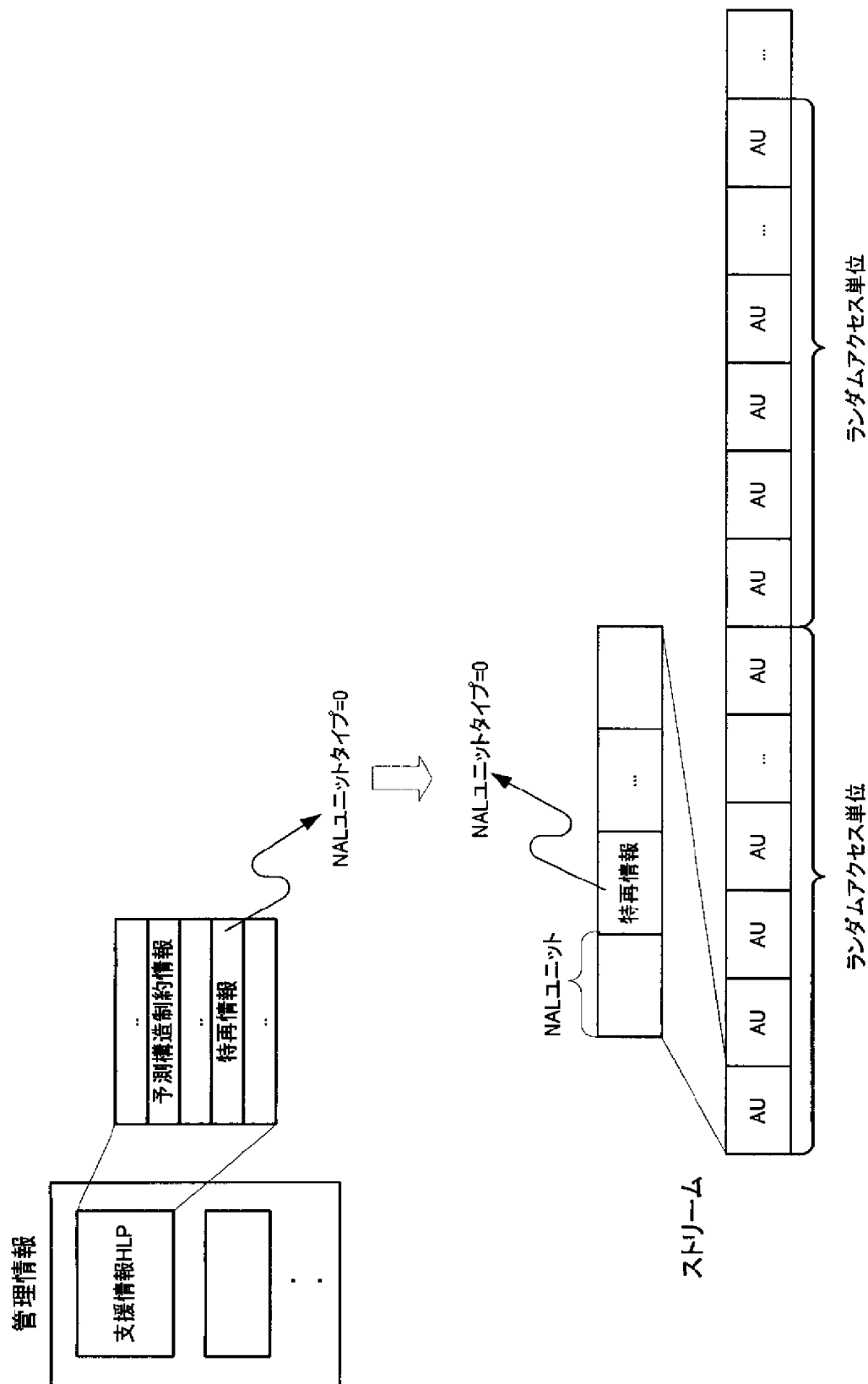
【符号の説明】

【 0 1 3 0 】

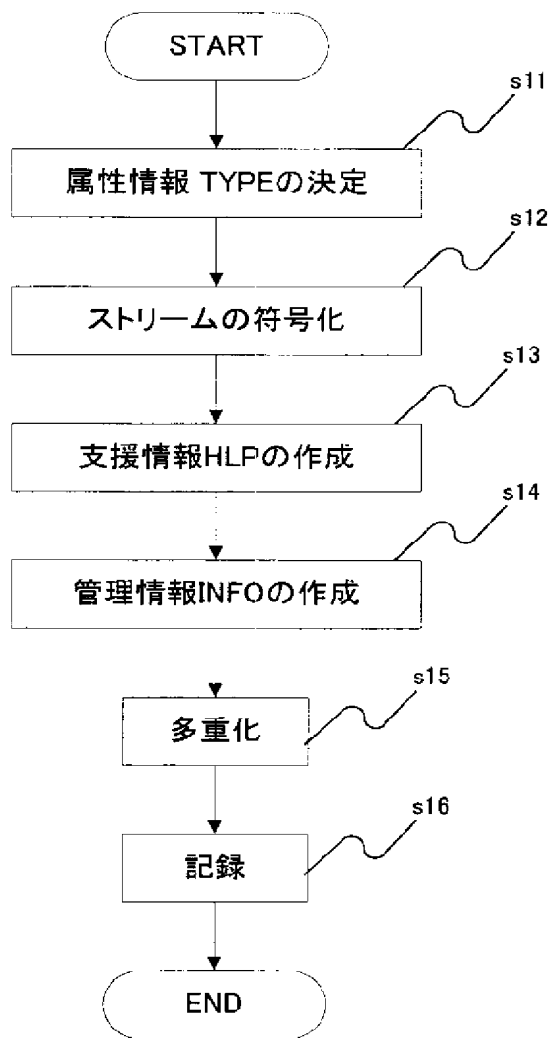
- 11 ストリーム属性決定手段
- 12 符号化手段
- 13 管理情報作成手段
- 14 一般管理情報作成手段
- 15 多重化手段
- 16 記録手段

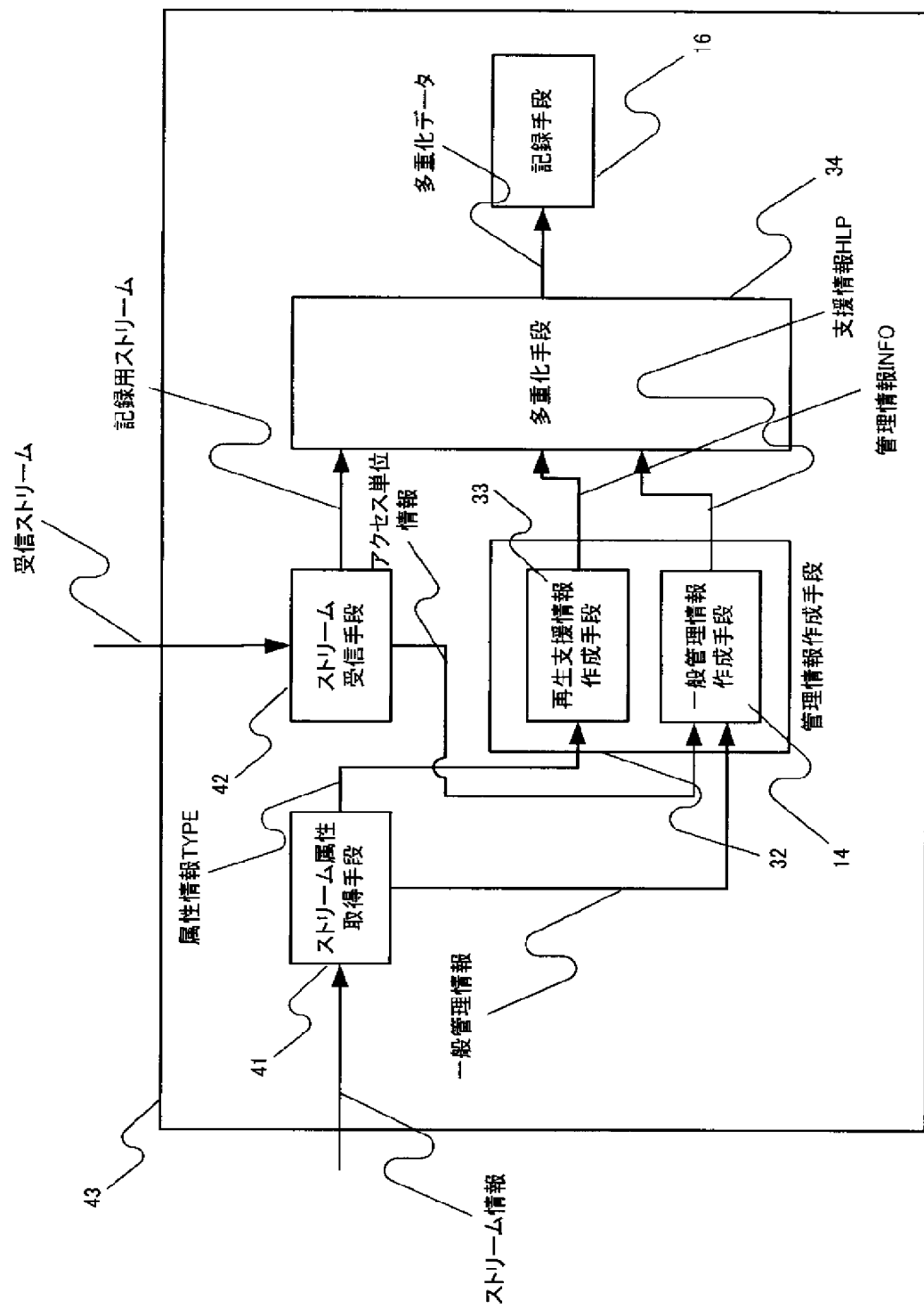


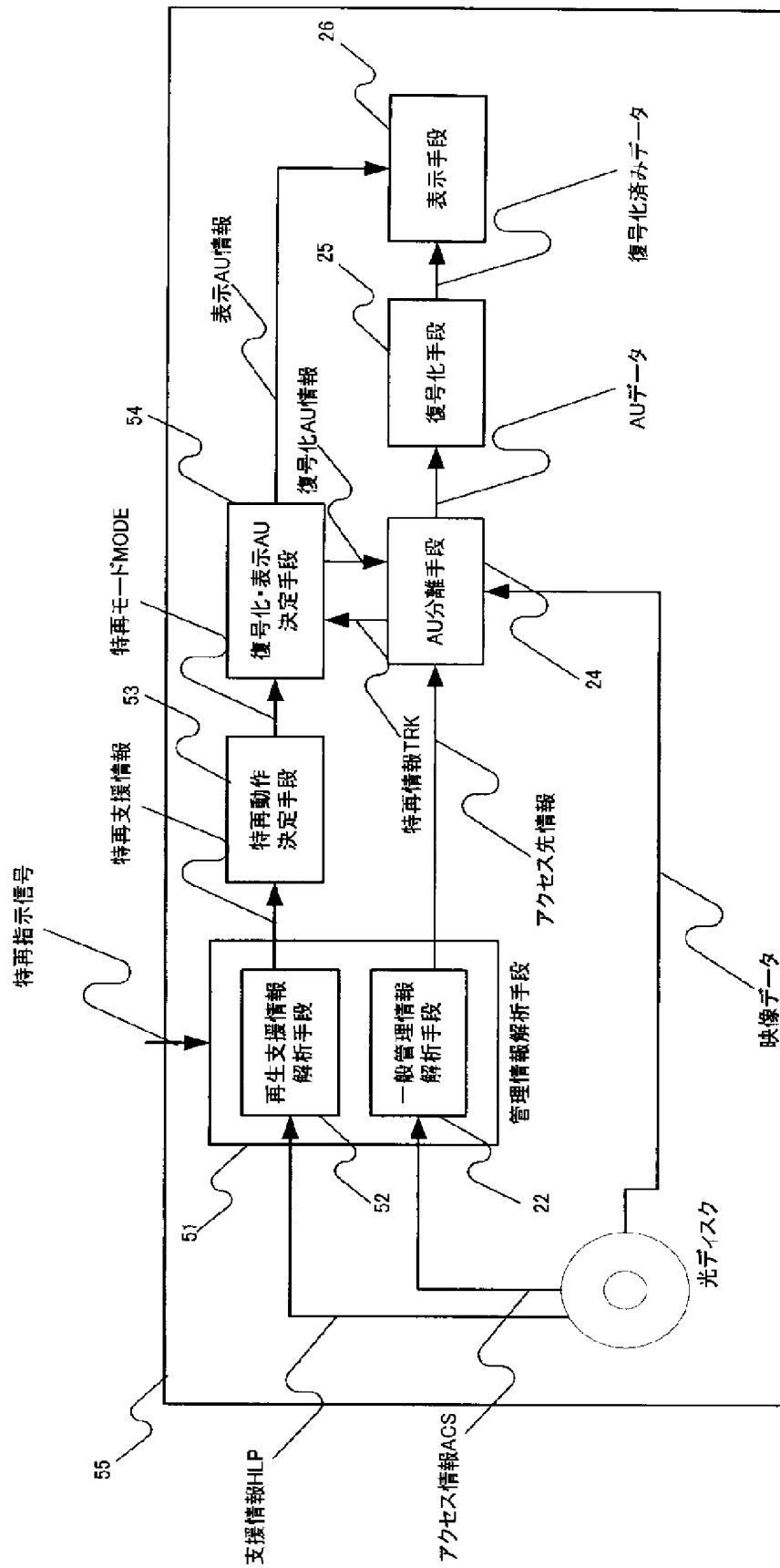


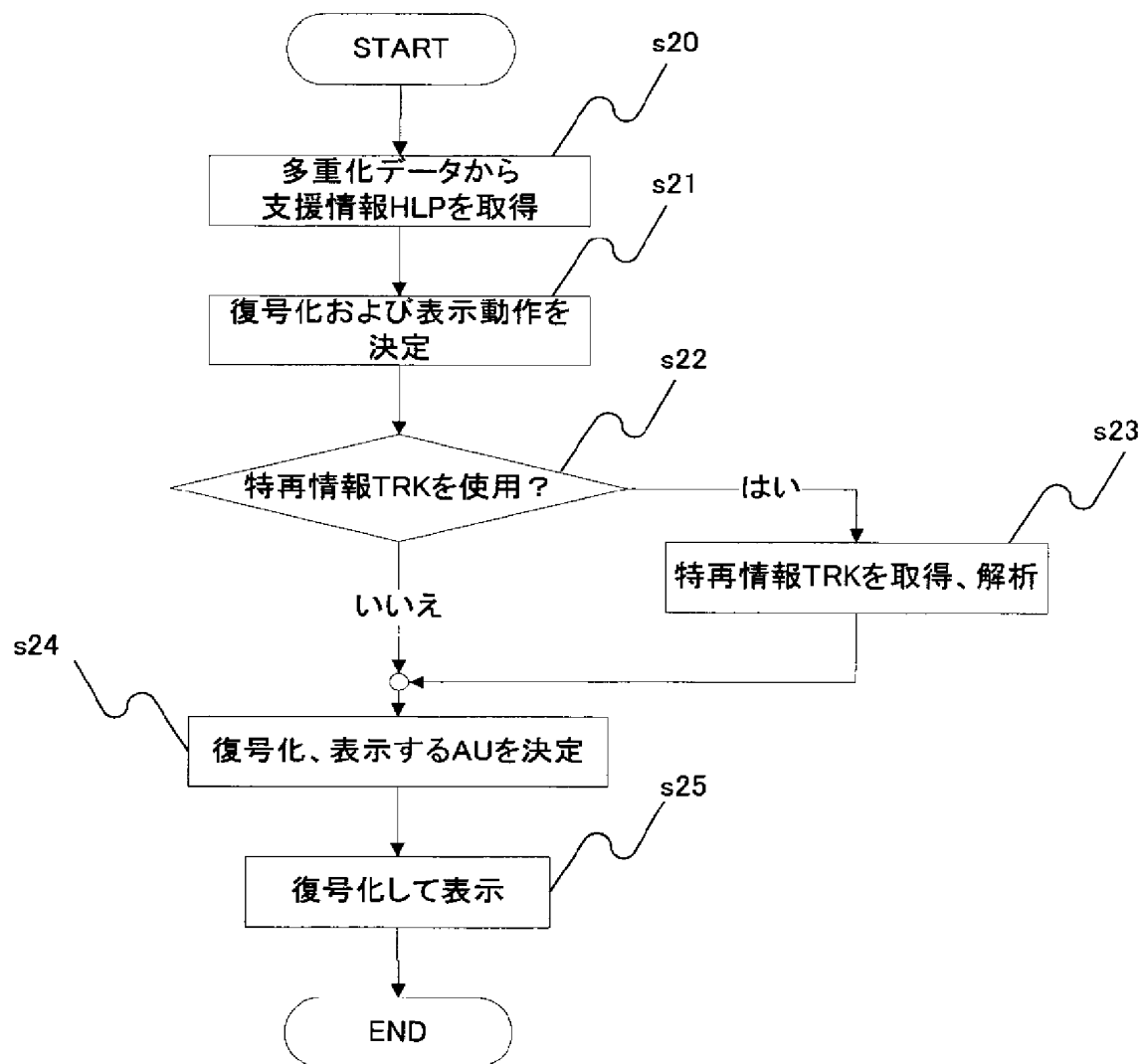


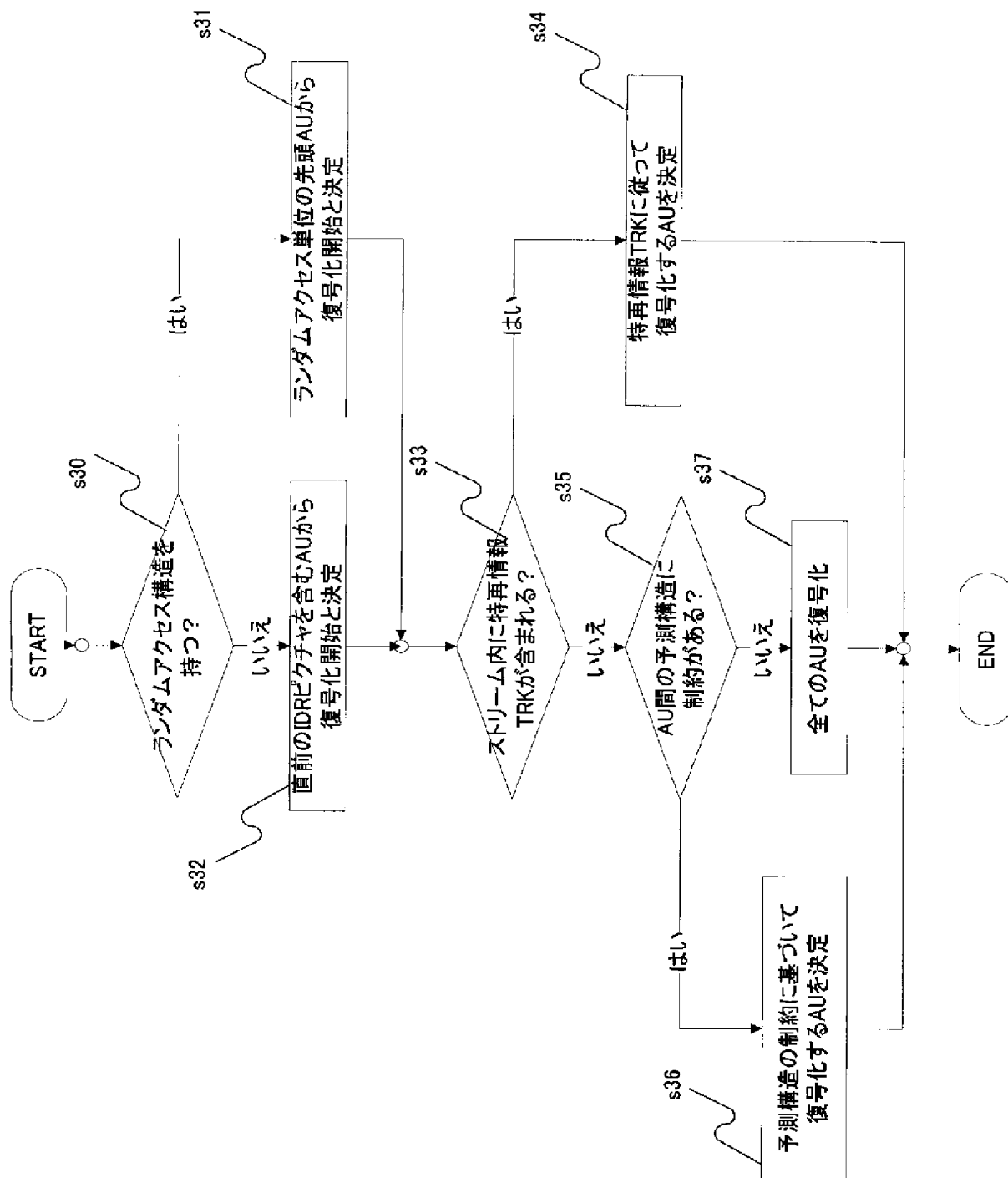
【図 4】

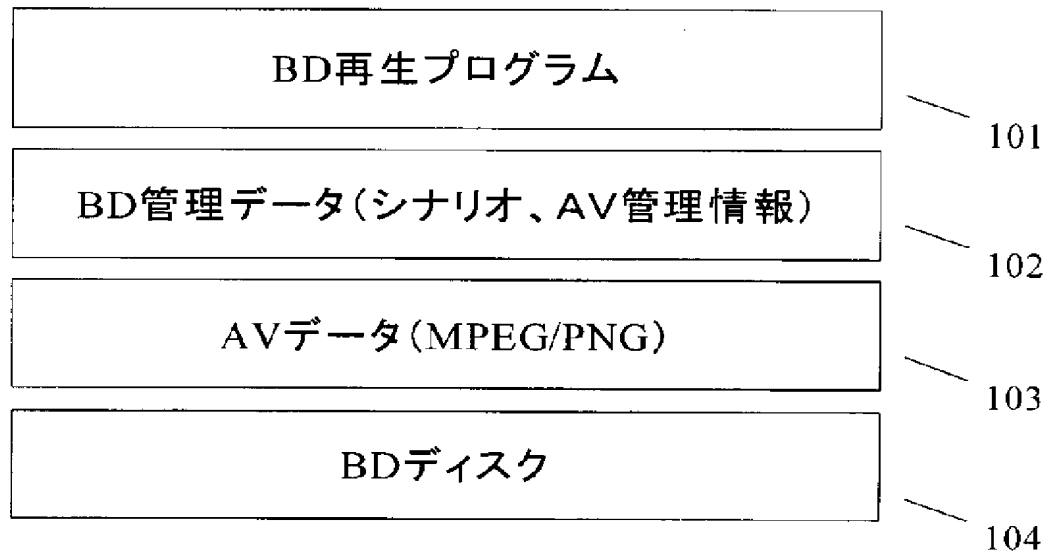


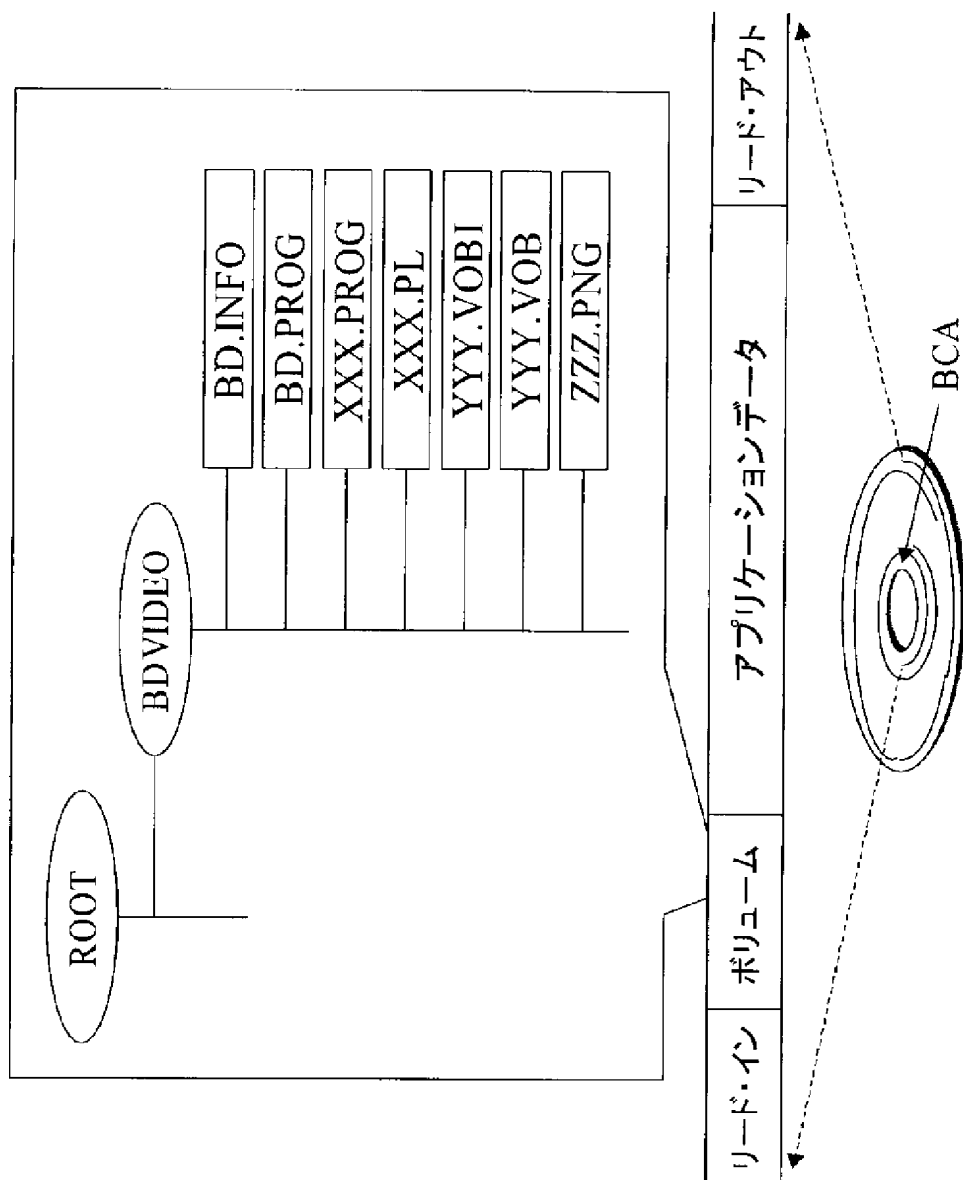


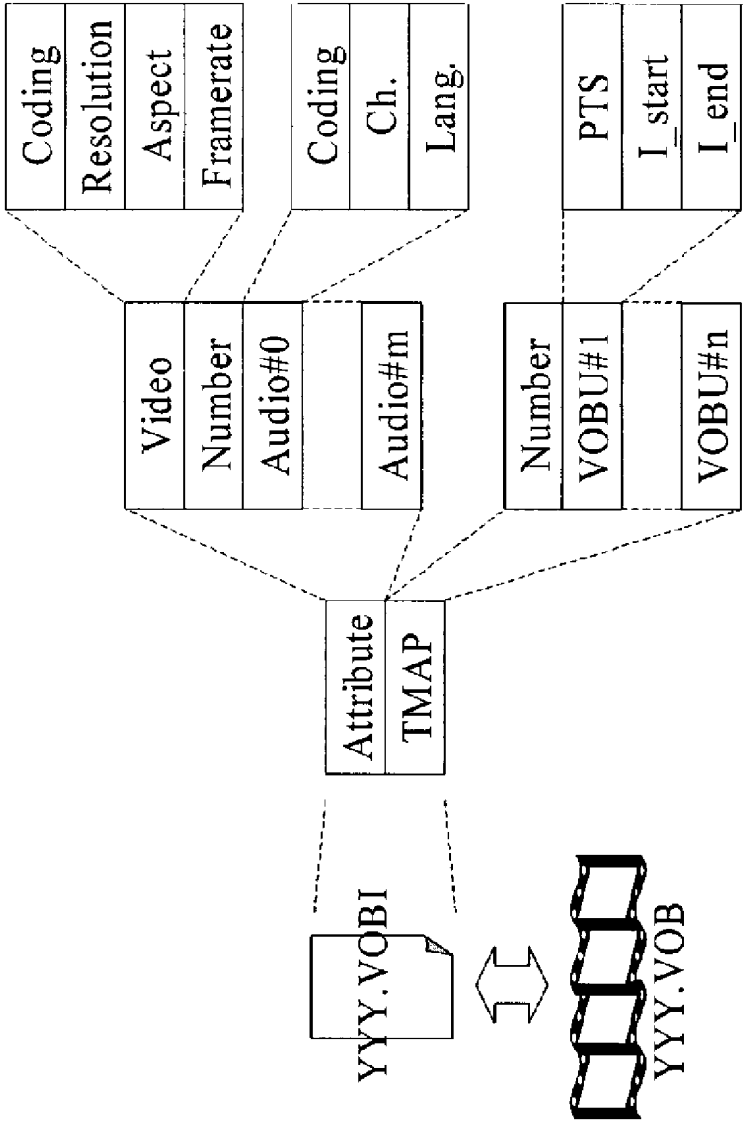


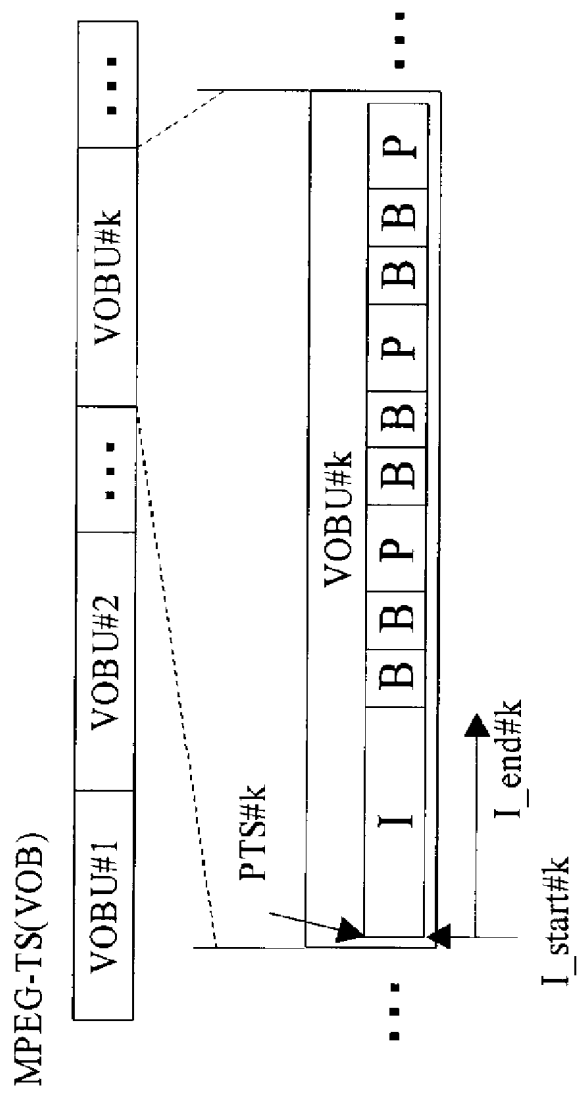


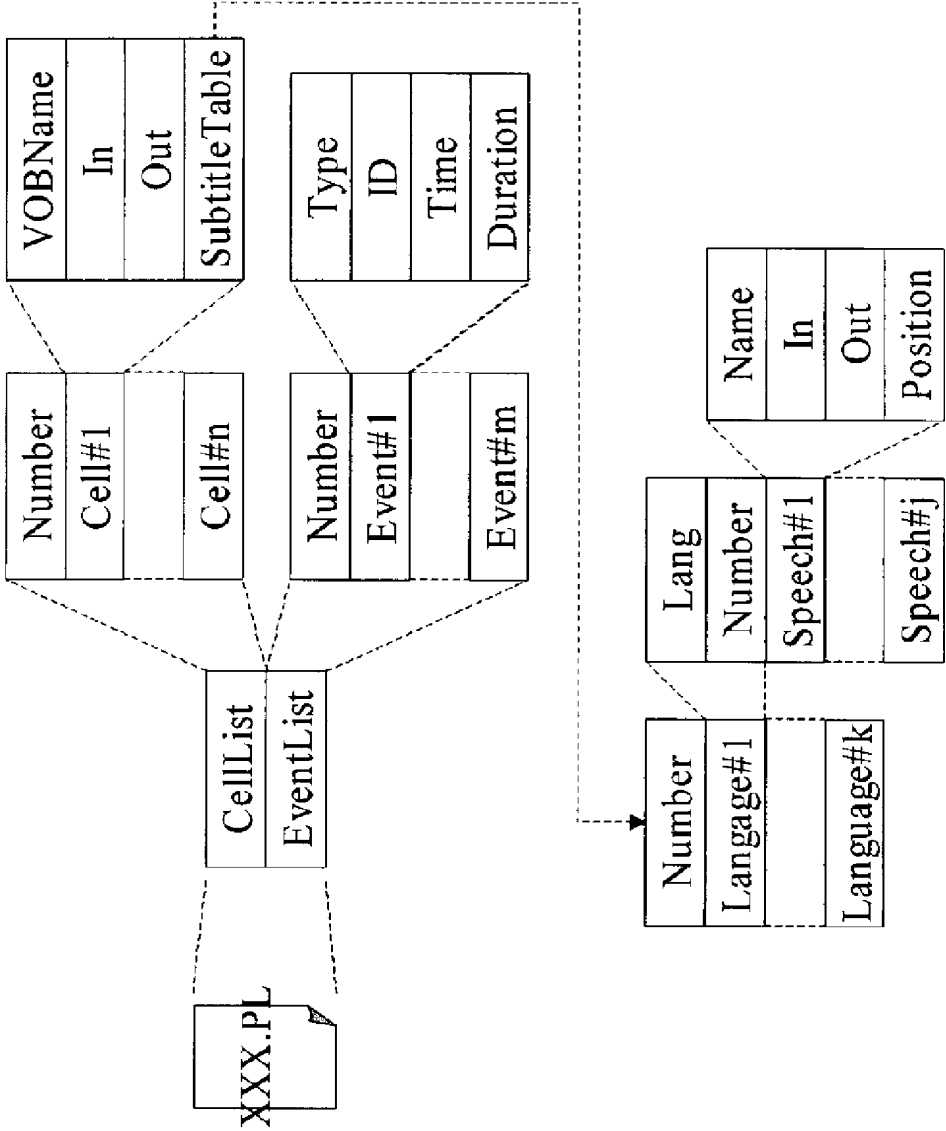


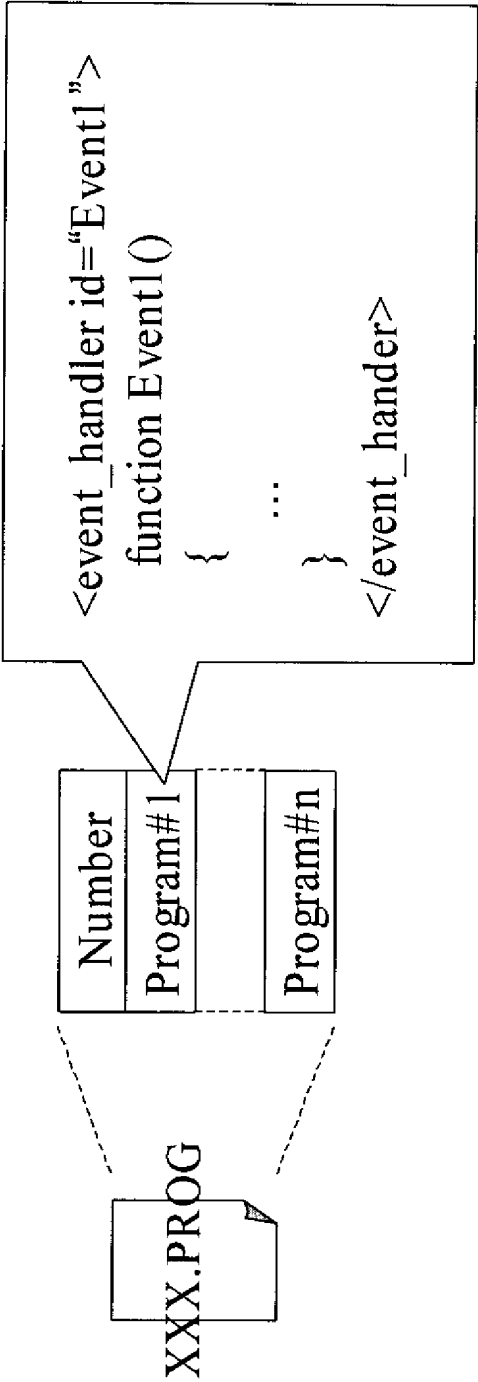


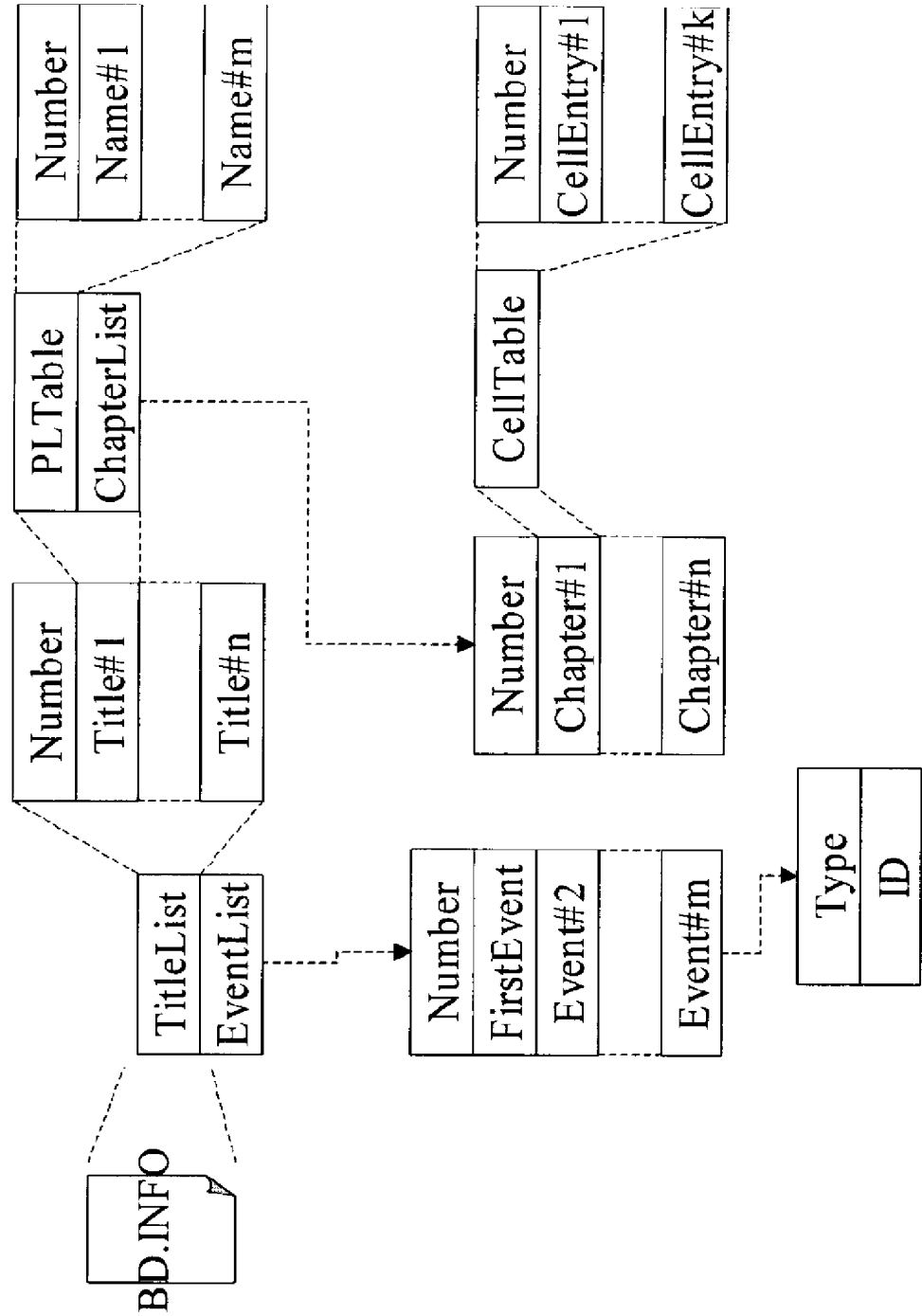


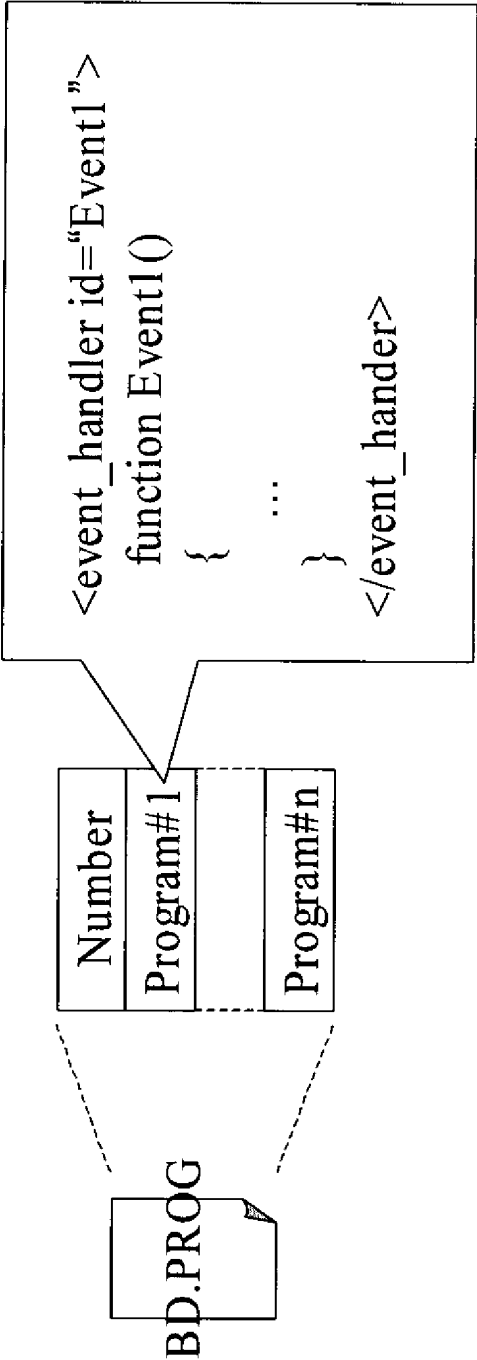


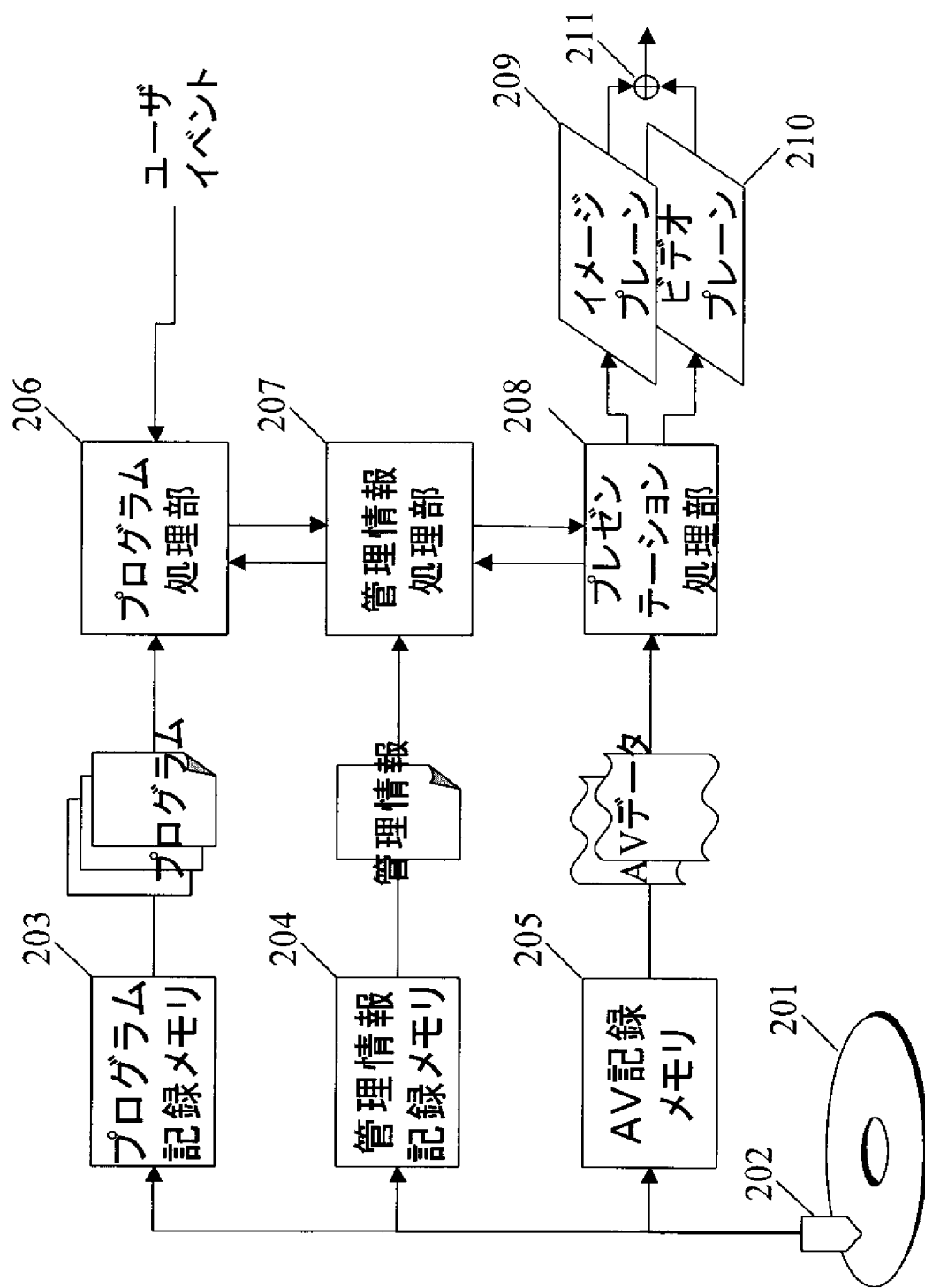


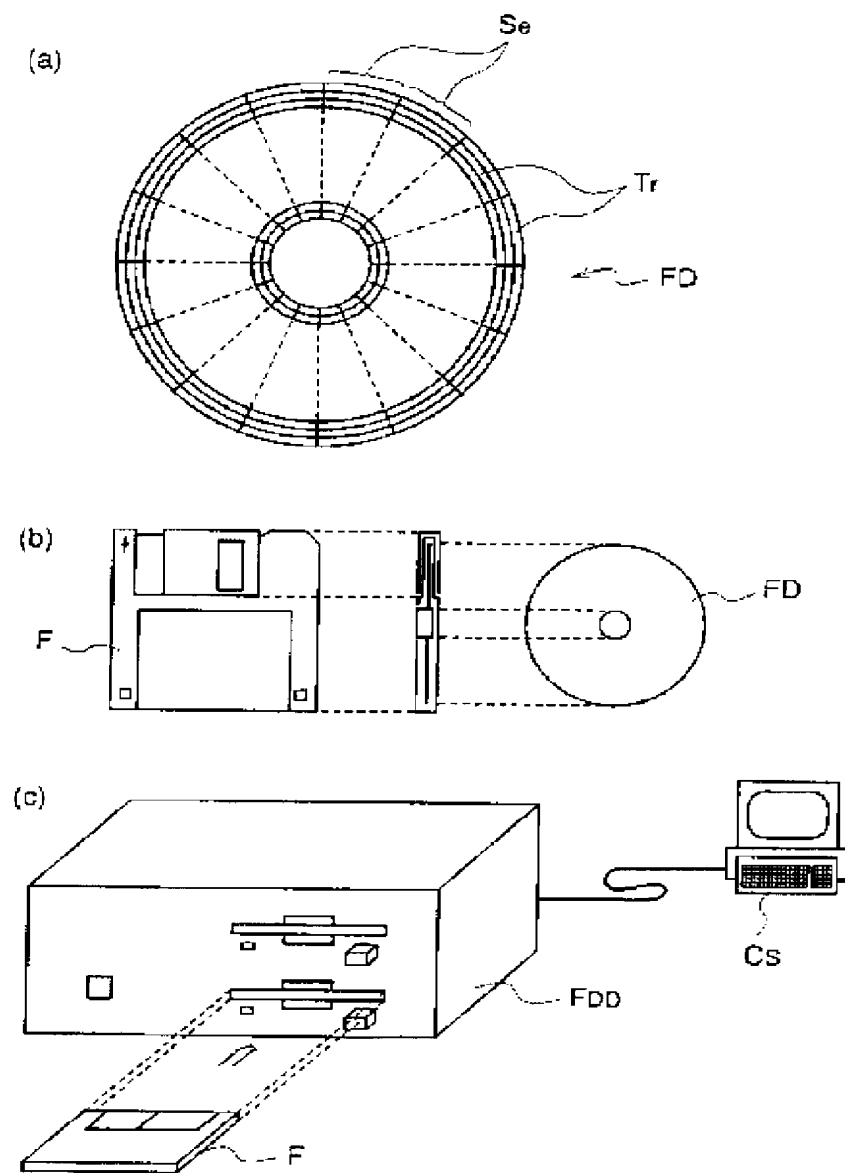


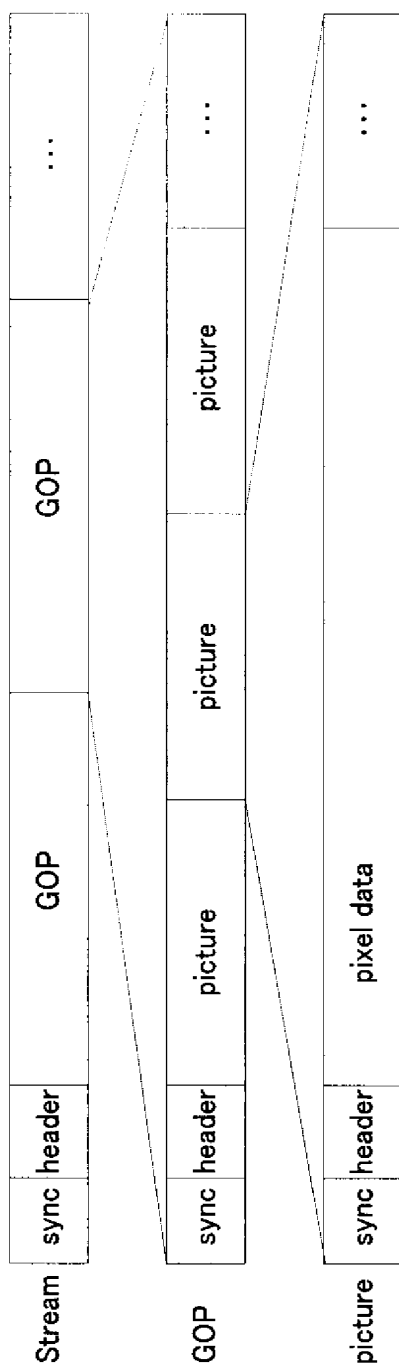
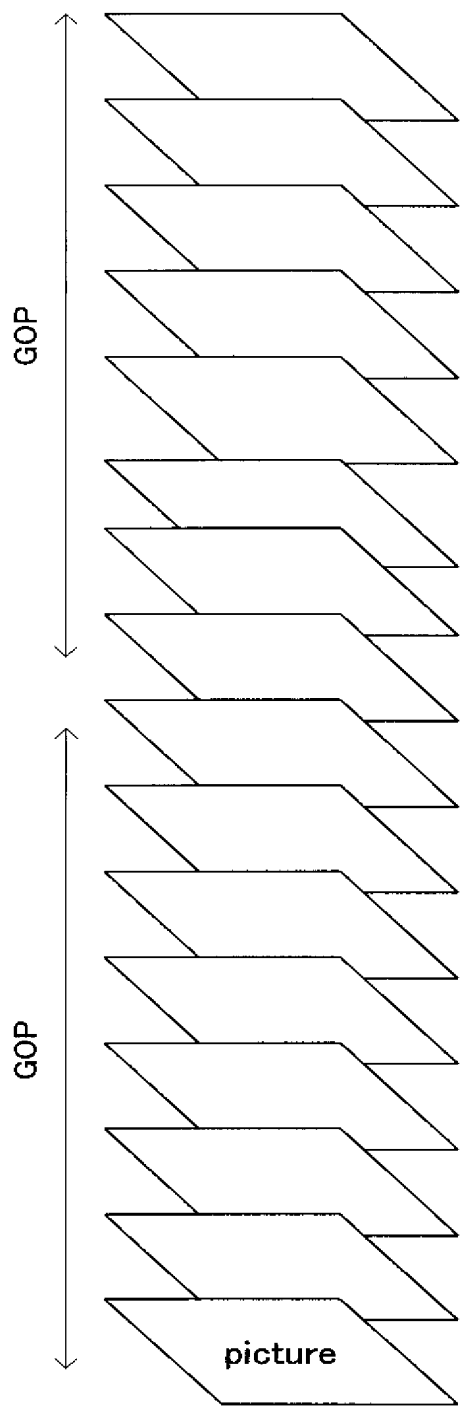




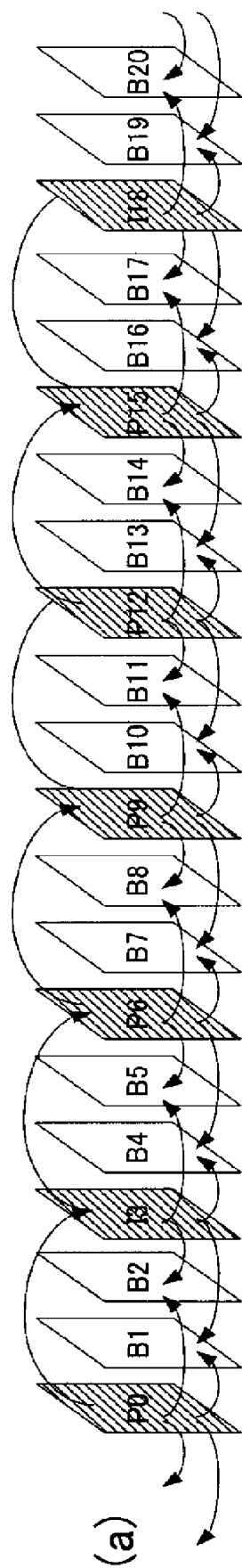




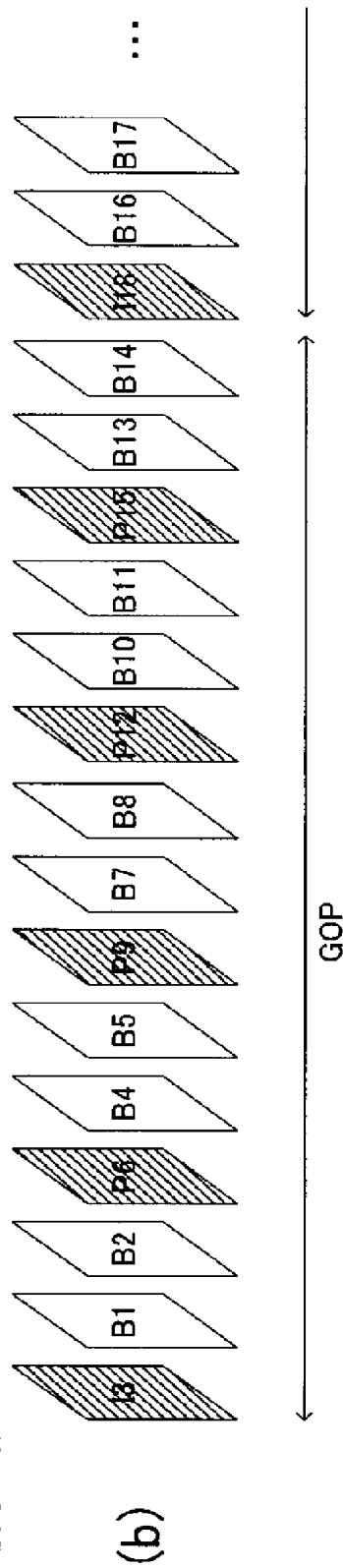


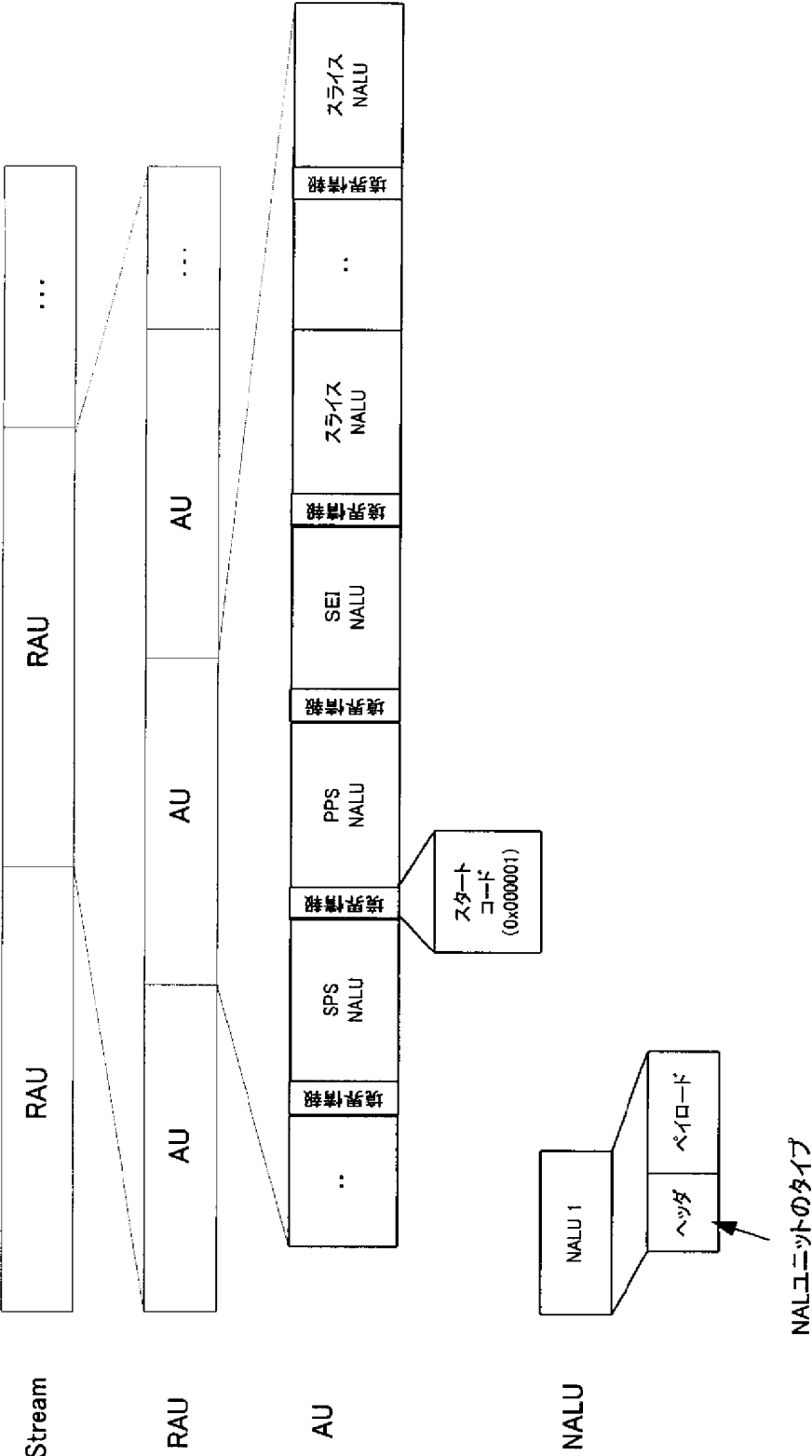


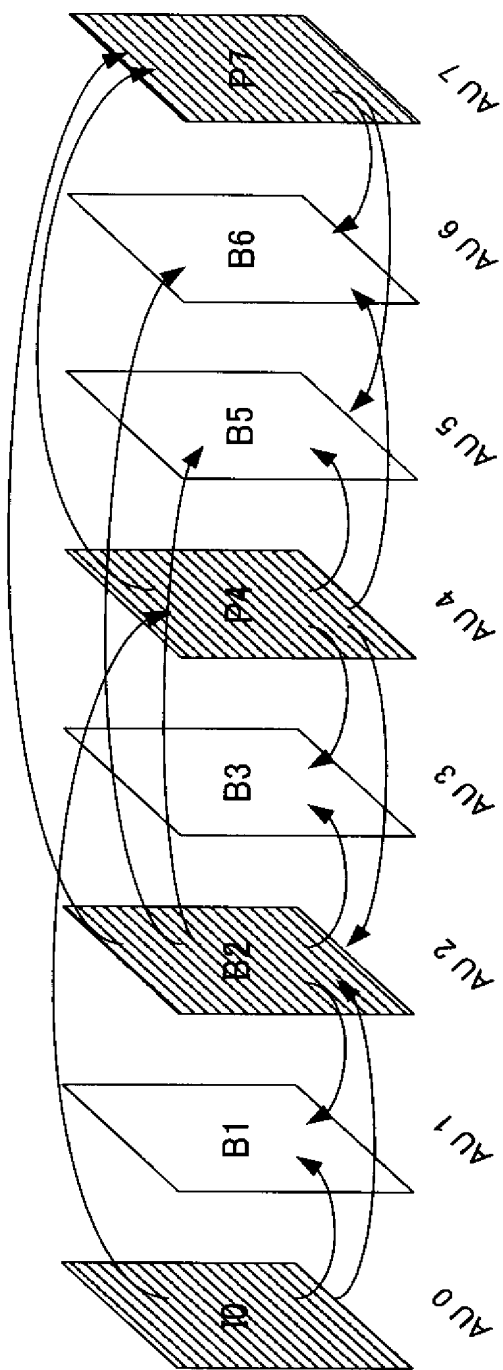
表示順

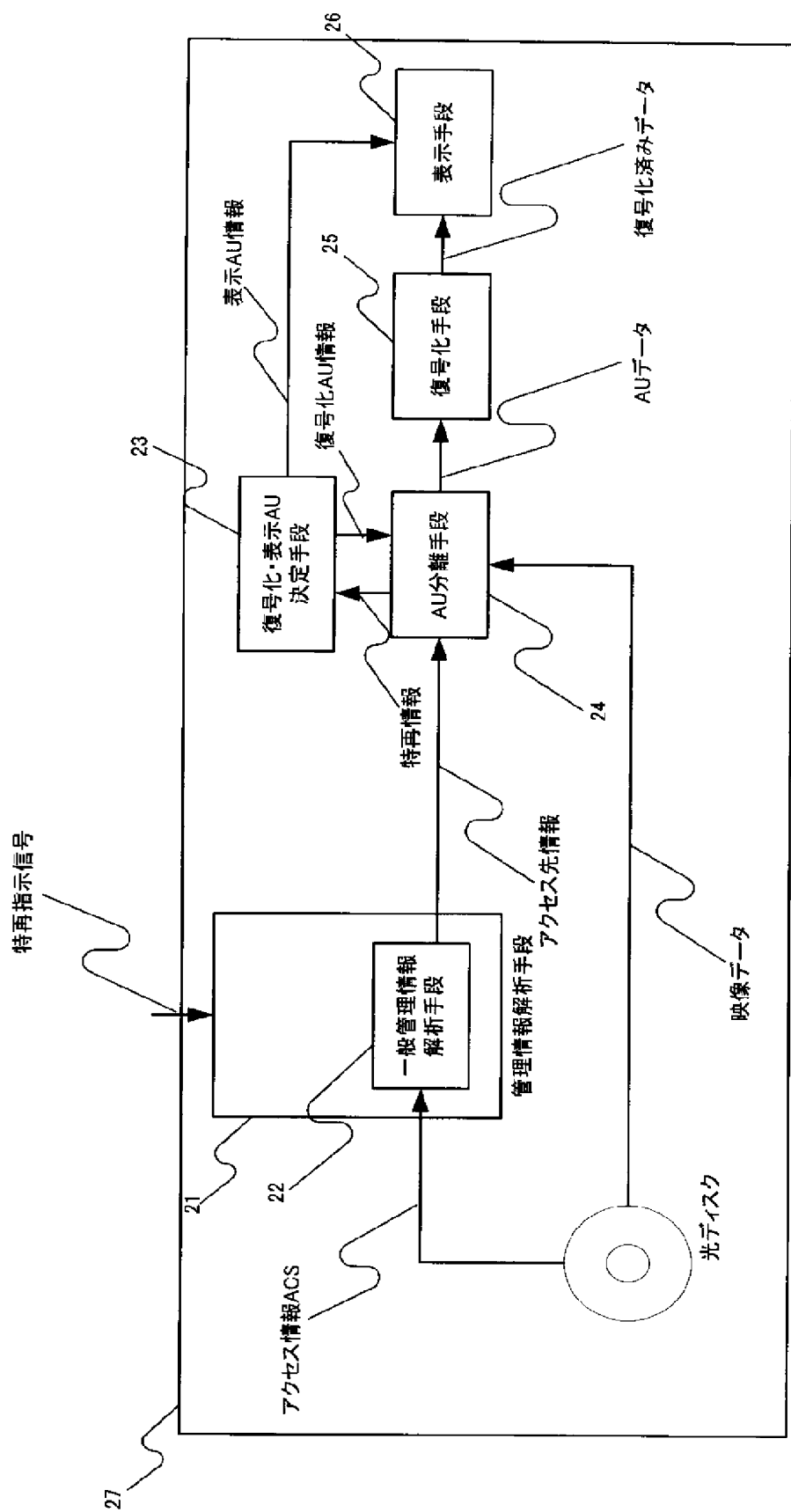


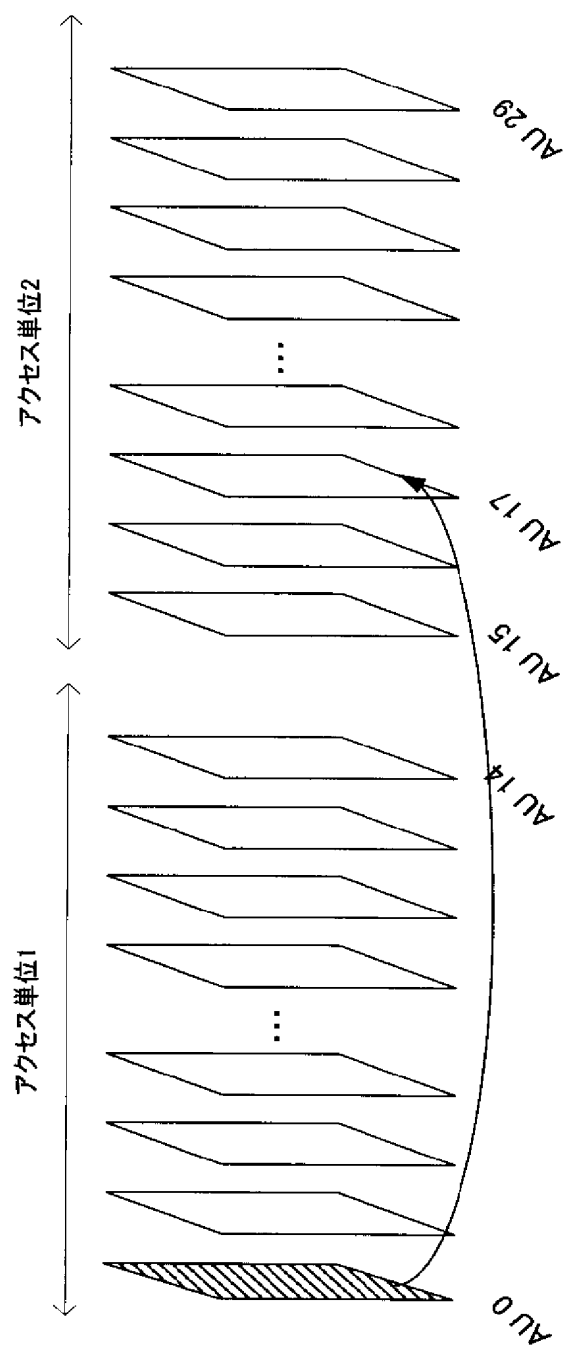
復号化順

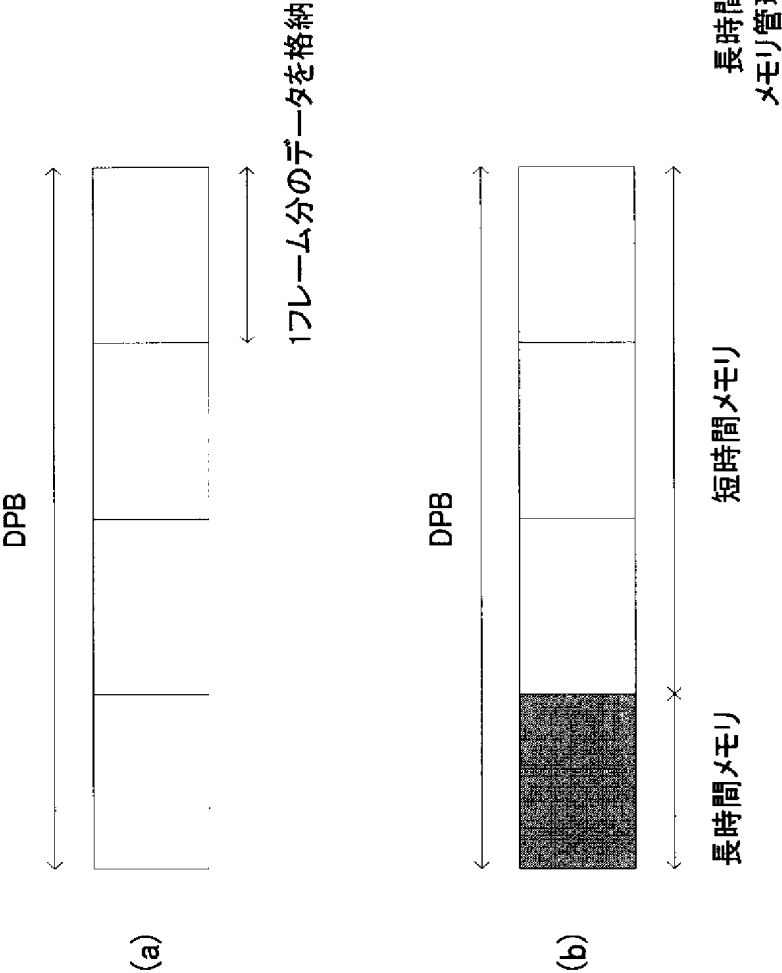




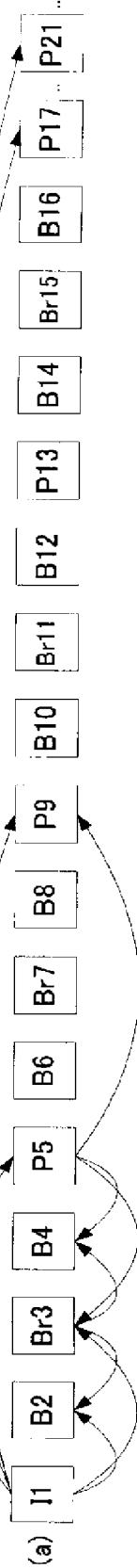




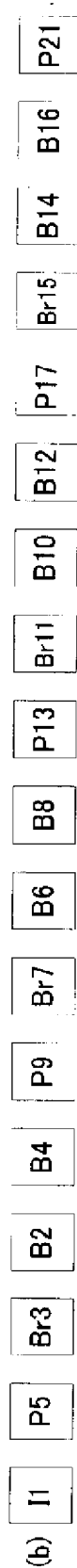




表示順



復号順



11を長時間メモリに移すことを
示すコマンド



P13の復号後にBr7を削除

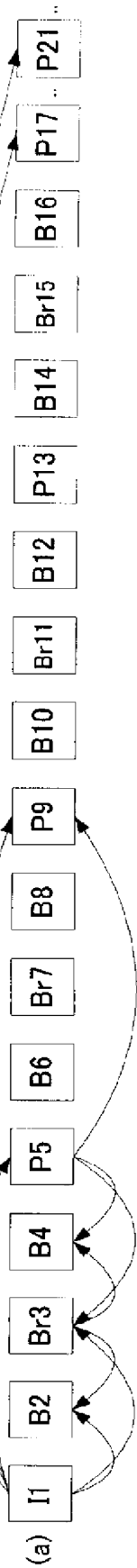
P13の復号後に11を長時間メモリに移動

Br11をDPBに格納する際には、P5を削除

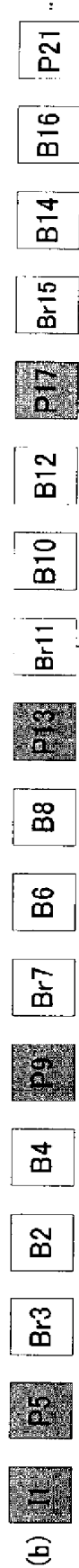
P17の復号後にBr15を削除

P21の復号直前

表示順



復号順



I1を長時間メモリに移すことを
示すコマンド



スキップされてしまう

(c)



P9の復号後



(d)



(e)



(f)



P13の復号後



P17の復号後:



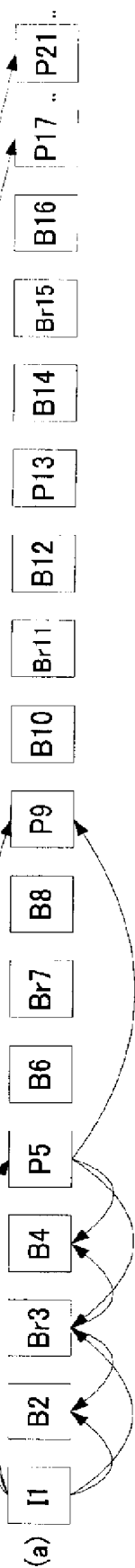
I1は長時間メモリに移されて
いないため、P17をDPBに格
納する際にI1が削除される



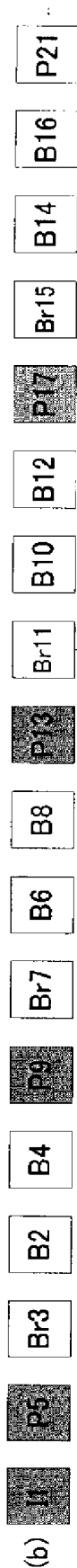
P21の復号直前

I1がDPBに残っていないた
め、P21を復号できない

表示順



復号順



I1を長時間メモリに移すことを
示すコマンド(MMCO1)
MMCO1を再送するための
SEIを付加(DRPMR SEI1)

P9の復号後



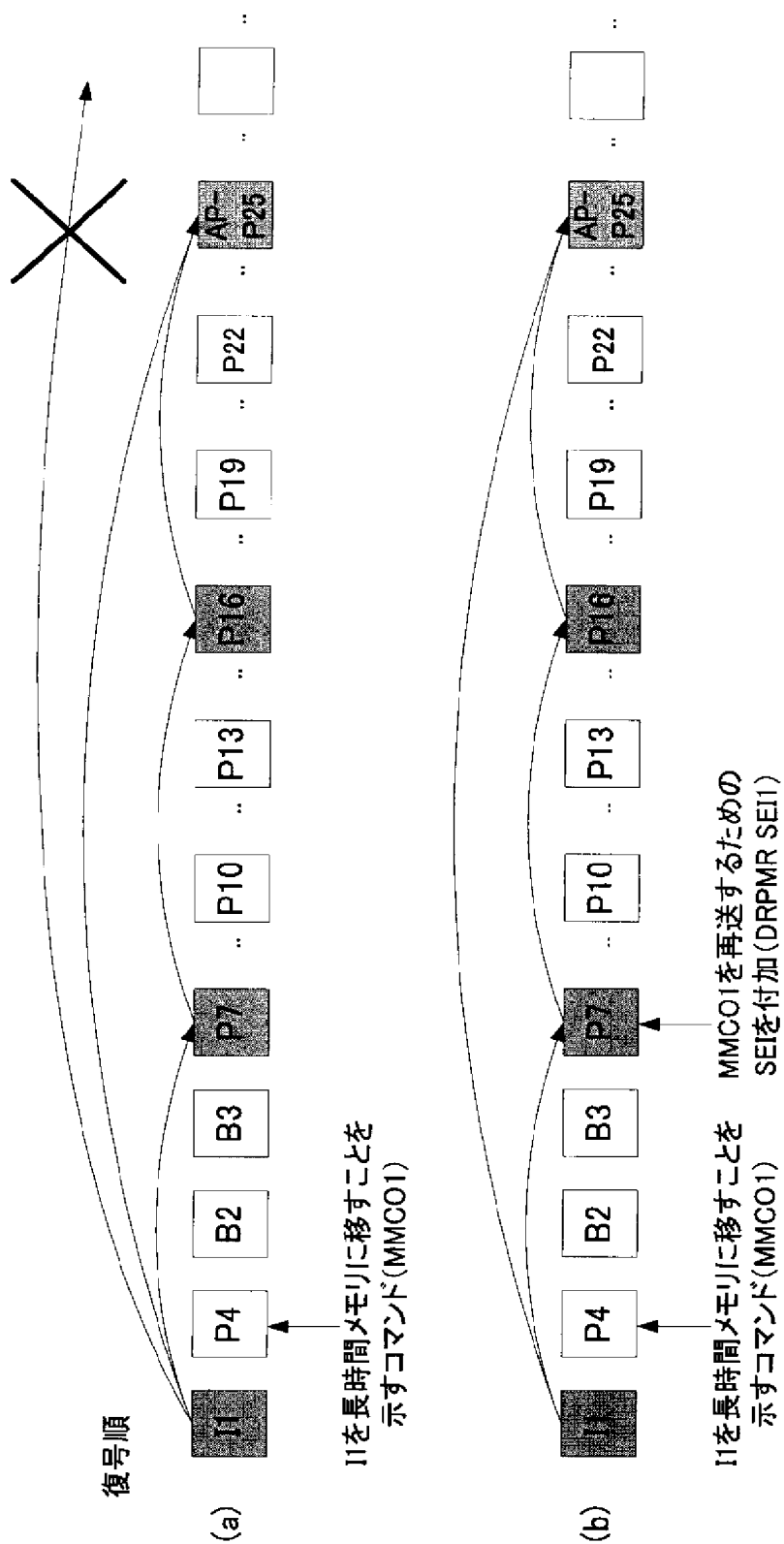
P13の復号後

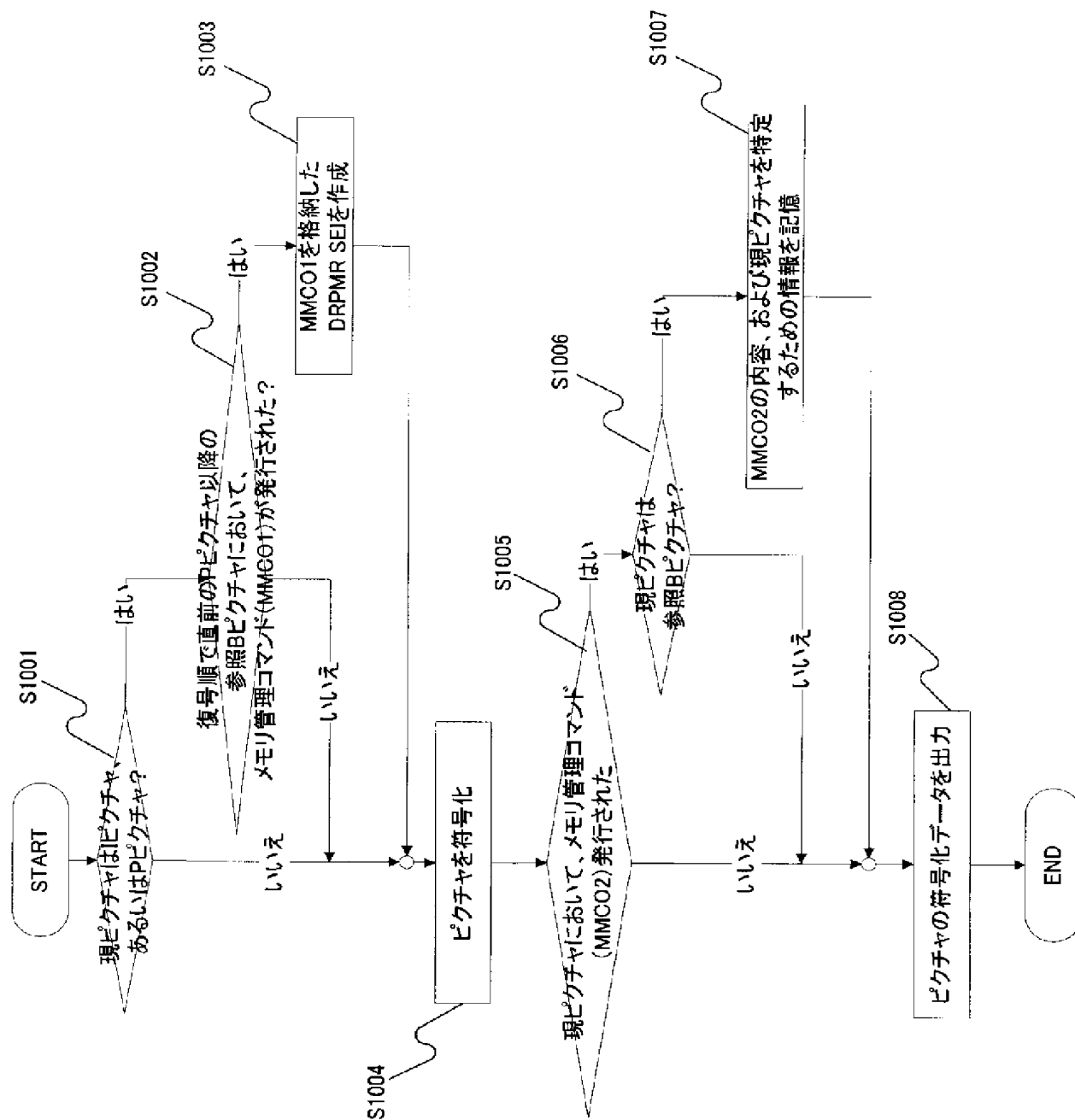


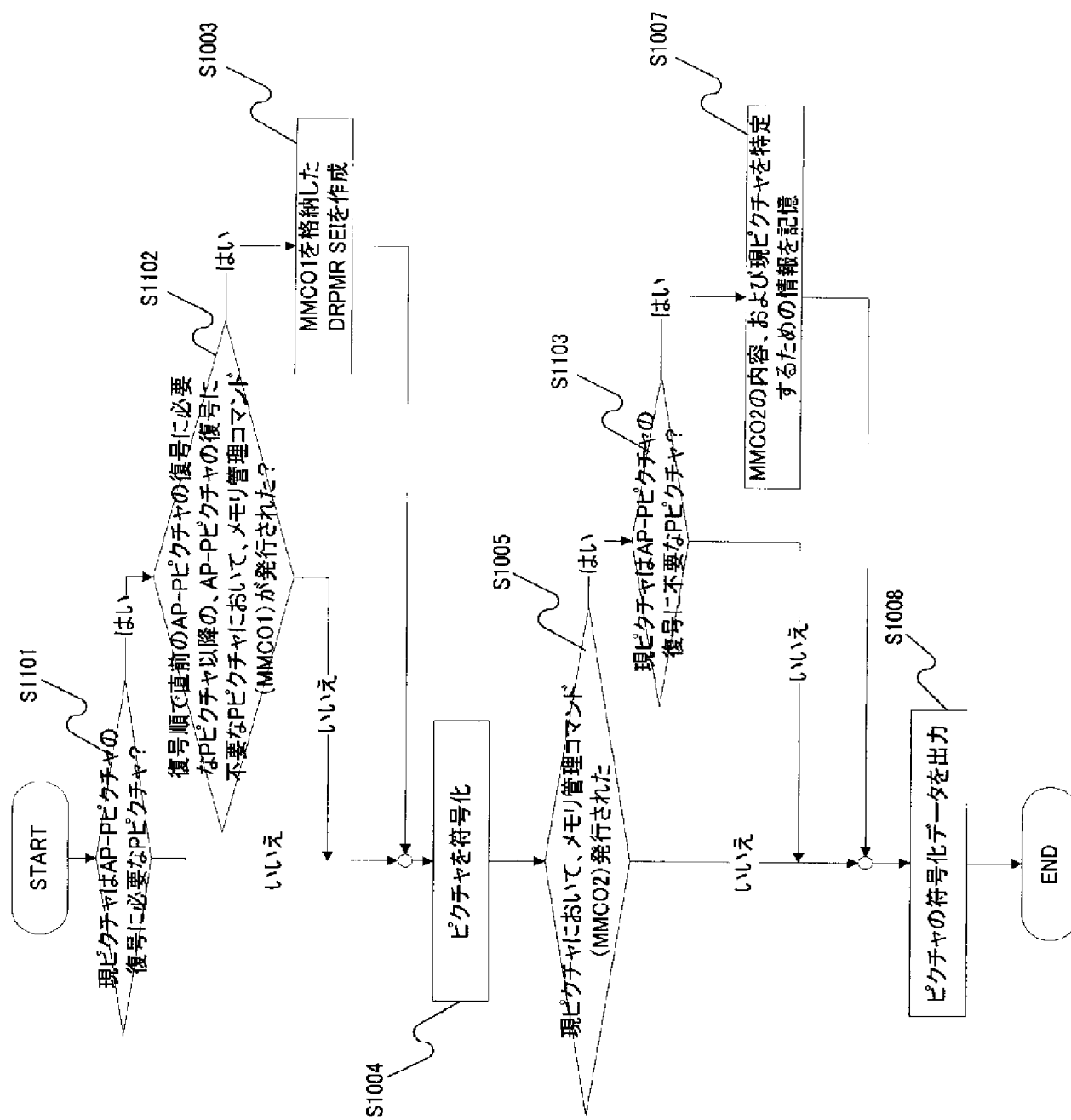
P17に付加されたDRPMR
SEI1を解析することにより、
Br11において、I1が長時間メ
モリに移されたことが分かる。
このため、P17の復号後に、
短時間メモリ内のピクチャのう
ち、復号順が最も早いP5を削
除してP17を格納する。

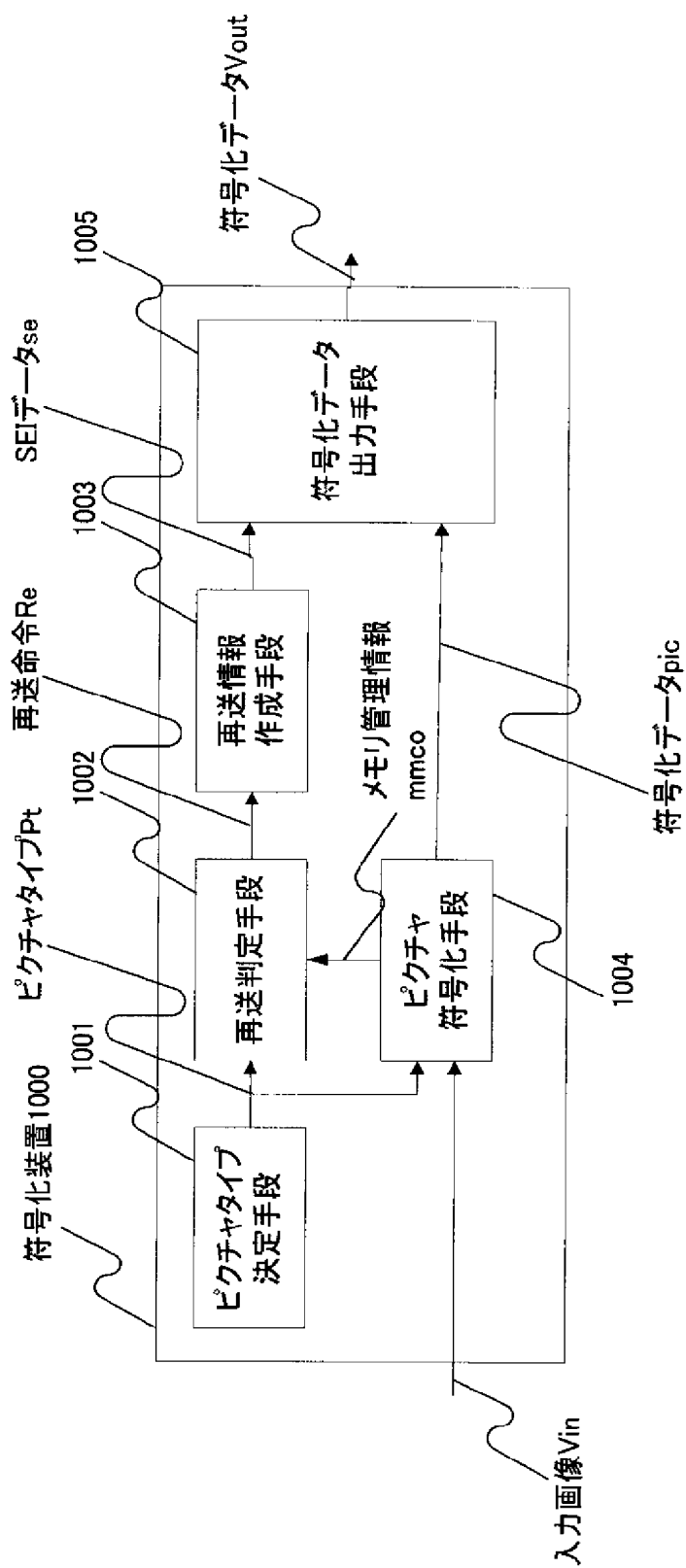


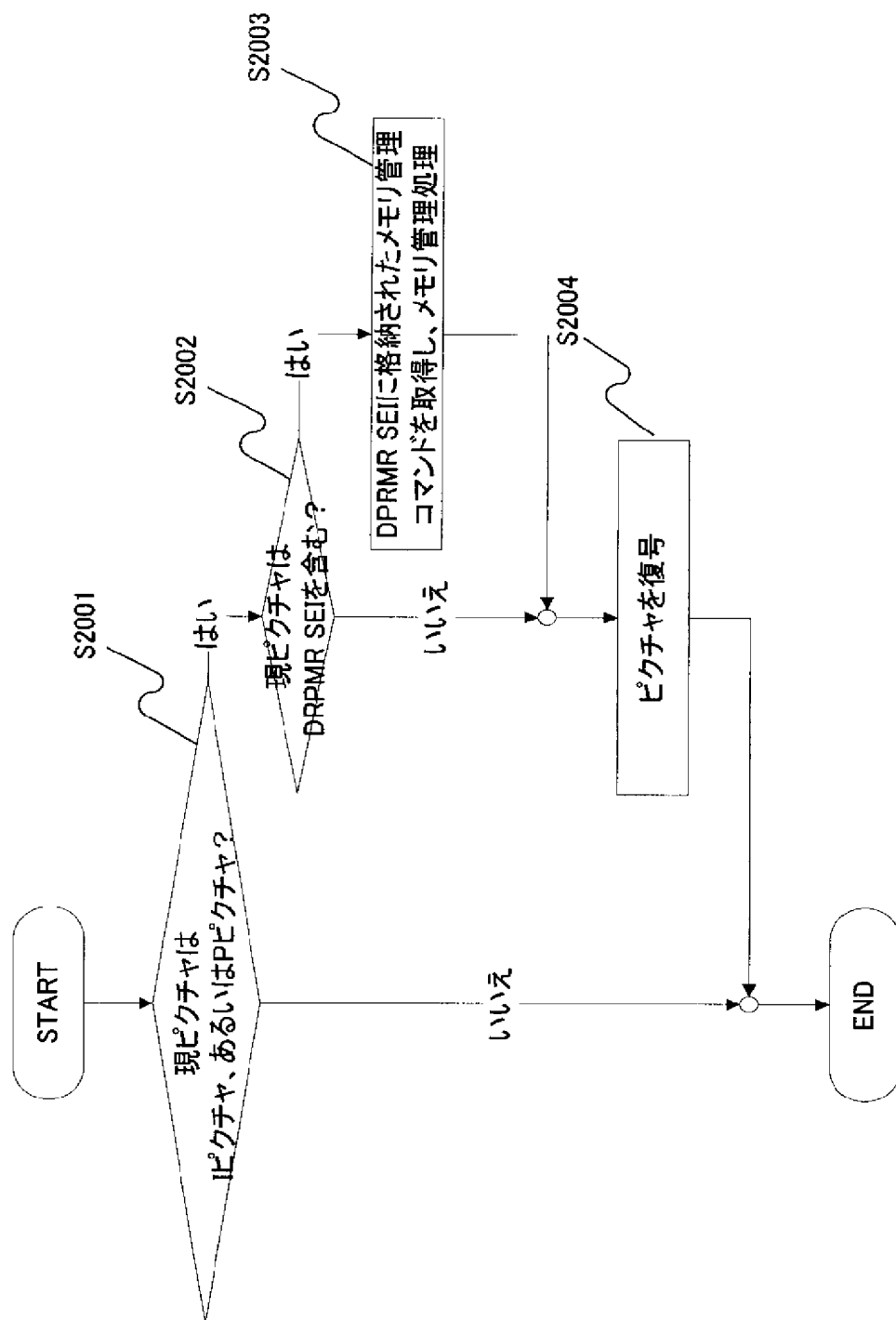
P21の復号直前
I1がDPBに残っているため、I1
は問題なく復号できる

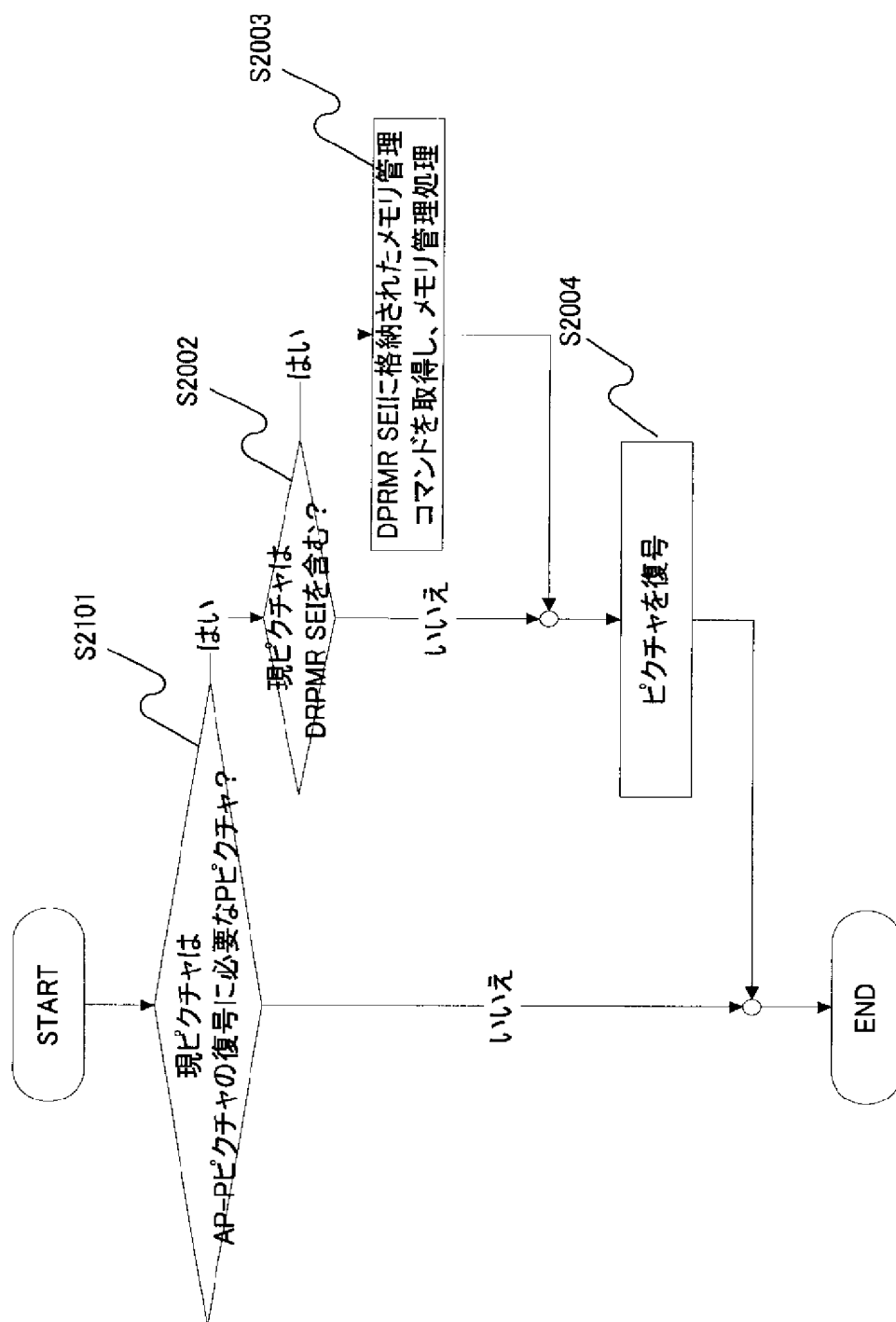


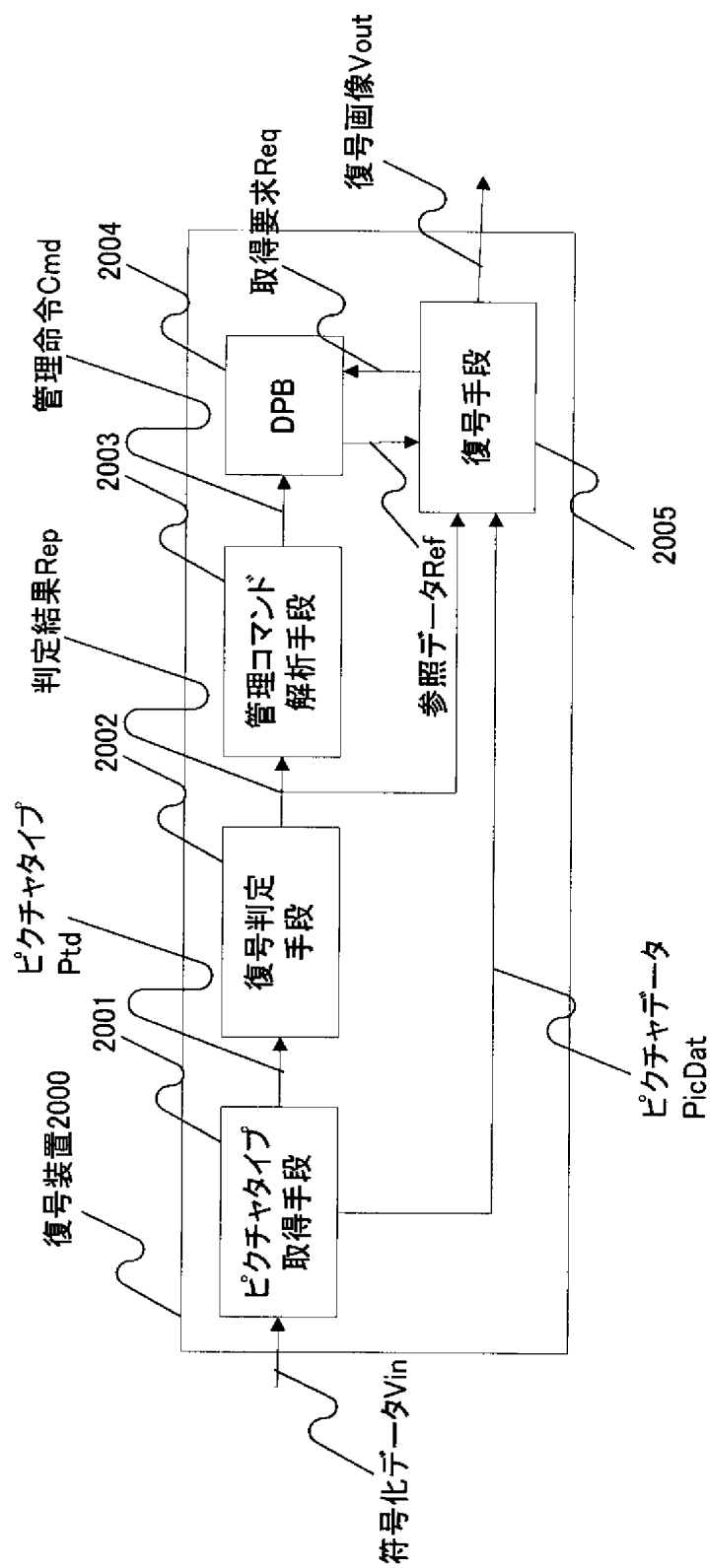












【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の逆多重化装置では、MPEG-4 AVCのストリーム構造に応じた復号、あるいは表示動作を行うことができないという課題があった。

【解決手段】 MPEG-4 AVCのストリームがランダムアクセス構造をもつか、あるいはストリーム内に特殊再生時の復号、表示動作を決定するための情報である支援情報HLPを解析する。解析結果に基づいて復号あるいは表示するAUの決定方法を判別することにより、ストリームの構造に適した特殊再生動作を行う。

【選択図】 図 6

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社